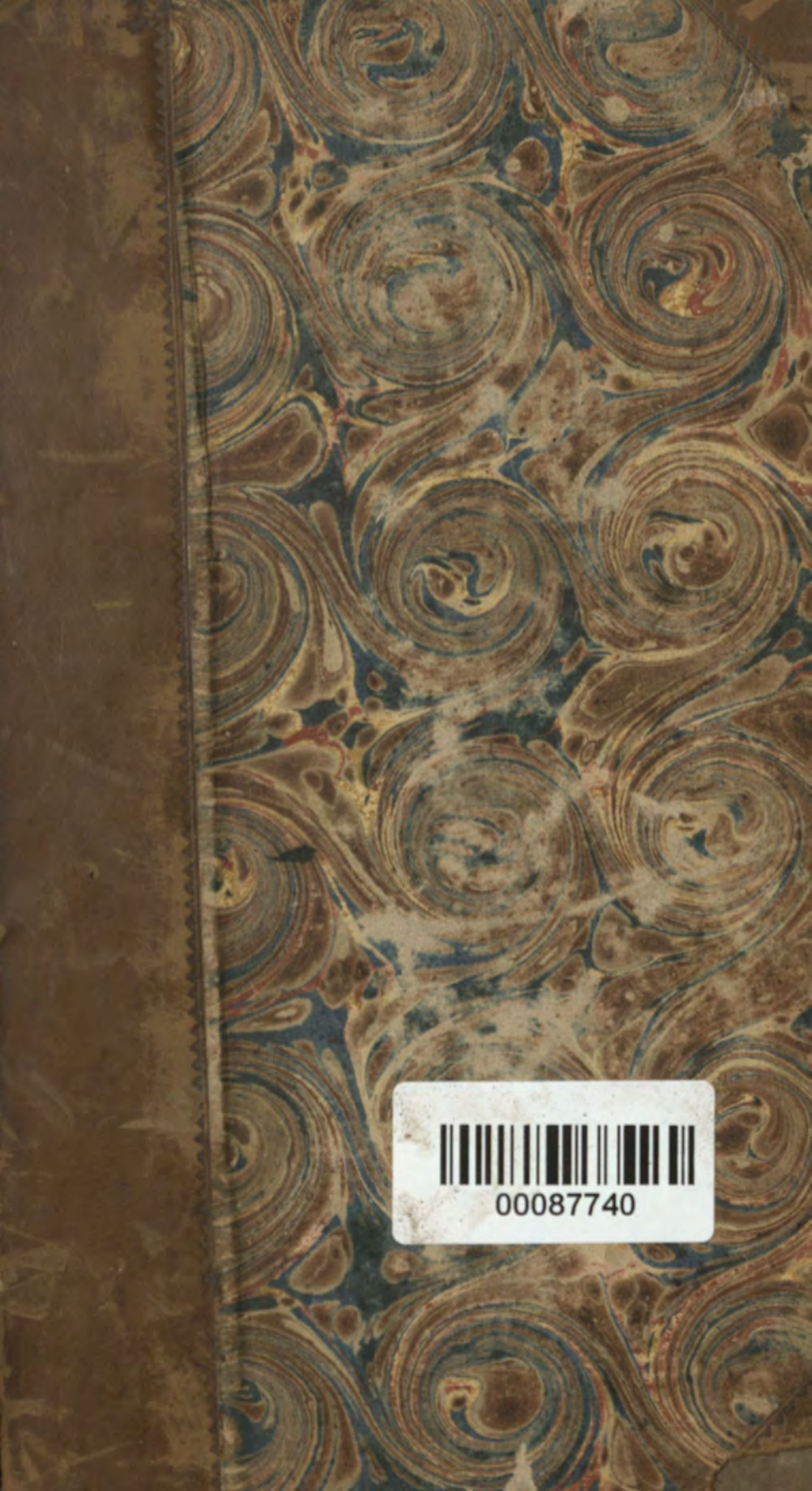

00087740

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 19 March, 2016

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES;
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

87740

Seconde Série.

TOME ONZIÈME. — BOTANIQUE.

Voir

PARIS.

CROCHARD Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

1839.

00087740

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

Recherches *sur le développement des Urédinées* (1),

Par J. H. Léveillé.

La famille des Urédinées comprend un grand nombre de petites plantes dont on a long-temps ignoré la nature. Dans tous les traités d'agriculture, il est fait mention de la rouille, de la carie et du charbon des céréales; on en indique même les causes présumées et les moyens de les prévenir. Persoon, le premier, a rangé ces productions dans les champignons, et depuis on les a toujours comparées aux parasites intestinaux. Cette comparaison n'est pourtant pas exacte, comme le fait très bien observer M. Fries (2) : *Entozoa tantum in vivo animali, entophyta etiam in mortua planta; illa semper in animalium interioribus canalibus manent, hœc sponte erumpunt, ut potius cum animalibus e cute erumpentibus comparanda.* Dans une note, ce célèbre professeur ajoute : *Si vera existerent entophyta, cum entozois analoga, in plantarum vasis viverent.* Ce qui n'est pas exact, car on sait que les vers intestinaux ne

(1) Ce mémoire a été lu à la Société philomatique, dans sa séance du 3 juin 1837.

(2) Systema orbis vegetabilis, p. 189.

se développent que dans la cavité intestinale, dans le parenchyme des organes comme du foie, du cerveau ; dans le tissu cellulaire, et que bien rarement on en a rencontré dans les vaisseaux, si ce n'est dans ceux du foie. On peut donc considérer comme analogues les entozoaires et les entophytes, d'autant plus que l'on a reconnu dans les uns et les autres des organes de reproduction (œufs et spores) et que l'on ignore comment ces organes sont déposés dans les tissus des animaux et des plantes, et que, jusqu'à ce jour, on n'a que des idées très vagues sur les causes qui président à leur développement.

M. Turpin, dans deux mémoires qu'il a publiés sur l'organographie végétale et qui sont insérés dans les mémoires du Muséum d'histoire naturelle, combat au contraire très vivement cette manière d'envisager les Urédinées. « La cloche du pêcher (dit-il), la noix de galle, les *Uredo*, *Æcidium*, *Xyloma*, et en général tous ces prétendus végétaux qui sont censés prendre naissance sous la cuticule, sont toujours produits par un état pathologique de la globuline ; c'est ce qu'on pourrait appeler l'ergot de cet organe. »

M. Turpin pense que l'on doit toujours attribuer la formation de ces champignons à un état d'excitation de la globuline. Je rappellerai que l'auteur entend par cette expression les granules qui donnent la couleur verte au parenchyme des feuilles, et qui sont renfermés dans le tissu cellulaire des végétaux ; M. De Candolle les désigne sous le nom de chromule. L'excitation de la globuline étant produite par la piqûre d'un insecte ou par toute autre cause, on la voit grossir, soulever la cuticule, la déchirer, se faire jour au-dehors, et finir par former ces amas de globules diversement colorés que l'on considère comme des champignons.

M. De Candolle, dans sa Physiologie végétale, a combattu cette opinion avec sa sagacité ordinaire, et je ne serais pas étonné que son auteur ne l'abandonnât. M. Unger, dans un ouvrage très étendu publié à Vienne en 1833, sous le titre de *Die Exantheme der Pflanze*, etc., regarde les champignons comme des maladies des plantes, et les compare aux exanthèmes que l'on observe sur la peau des animaux ; après avoir fait un nom-

bre considérable d'observations, il conclut que les entophytes ou les exanthèmes des plantes sont de véritables maladies des organes de la respiration, parce qu'ils se développent plus souvent sur la face inférieure des feuilles, qui est pourvue d'un grand nombre de stomates, que sur la supérieure, qui, généralement, en présente beaucoup moins, et qu'on ne les observe jamais sur les plantes dont les feuilles sont submergées, parce qu'elles n'ont pas d'épiderme et par conséquent pas de stomates, ainsi que l'a prouvé M. Ad. Brongniart, dans ses Recherches sur la structure et les fonctions des feuilles, et enfin parce qu'ils ne se développent pas sur les végétaux qui sont entièrement celluleux, comme les mousses, les lichens, les champignons, etc.

Plusieurs autres observations ont encore appris à M. Unger que l'éruption des entophytes s'opère par l'ouverture des stomates.

Sous l'influence d'une cause quelconque, les sucs arrivent en trop grande quantité; ils s'extravasent dans les cavités respiratoires des feuilles; bientôt ils se coagulent, et dès ce moment commence l'organisation. Cette coagulation est le noyau de la pustule ou la matrice de l'entophyte. A mesure que les sucs arrivent, le volume augmente; enfin, quand elle a atteint le plus haut degré de vie, les sucs étant accumulés en trop grande quantité, déchirent l'épiderme qui les contenait, et la pustule tombe en suppuration.

La consistance de la pustule n'est pas toujours la même: d'abord molle comme de la bouillie, elle prend de la consistance à mesure qu'elle augmente. Il en est de même pour la couleur: à peine différente dans les commencemens des sucs renfermés dans les méats intercellulaires environnans, elle augmente graduellement, mais de la périphérie au centre, en passant par toutes les nuances, depuis le blanc jusqu'au jaune orangé; dans quelques espèces le jaune se fonce et même touche le noir.

L'opinion de M. Unger flatte l'imagination, et, en même temps, elle permet d'éliminer du règne végétal quelques genres et un très grand nombre d'espèces dont les caractères sont difficiles à saisir. Parmi les partisans de cette théorie, je citerai M. le Dr. Martins, qui en 1834, l'a développée avec la plus

grande lucidité, dans sa dissertation inaugurale. Le parallèle qu'il a établi entre les maladies exanthématiques des animaux et les productions végétales séduira nécessairement ceux qui sont dans l'habitude de puiser leurs convictions dans les livres. Les recherches que j'ai faites sur ce sujet m'ont donné des résultats entièrement opposés à ceux de MM. Turpin, Unger et Martins. Pour moi il n'y a plus de globuline ergotée; les spores cessent d'être un pus végétal, et les Urédinées conservent le rang que Persoon leur a assigné, puisqu'elles sont soumises aux mêmes lois de végétation que les autres champignons.

Ant.-L. de Jussieu dit dans son *Genera plantarum*, d'après un ouvrage inédit de Duchesne, que le premier état des champignons consiste en filamens, en byssus, qui sont cachés, comme les racines, dans la terre ou dans l'écorce des arbres et que sur leur surface, il existe de petits tubercules, qui, par un accroissement rapide, deviennent de véritables champignons. C'est ce tissu byssoïde que Necker a nommé carcithe, et qu'il regardait à tort comme un changement d'état du bois, une véritable métamorphose par suite de l'altération des sucs. C'est ce même tissu que Trattinnick a désigné dans son Traité des champignons comestibles sous le nom de *mycelium* et auquel il fait jouer un si beau rôle. Enfin MM. Ehrenberg (1) et Ad. Brongniart (2) ont démontré de la manière la plus évidente ce que Duchesne avait avancé et qui avait été figuré avant lui par Micheli.

Pour acquérir la certitude des faits que je viens d'énoncer, il ne faut pas analyser les Urédinées quand elles sont arrivées à leur plus haut degré d'organisation; il faut au contraire les étudier dans les premiers momens de leur apparition. On y parviendra facilement si l'on a sous la main des plantes qui sont attaquées tous les ans par ces parasites. Il suffit de suivre toutes les phases de leur feuillaison pour les surprendre dès qu'elles commencent à se développer, ce qui est toujours annoncé par une décoloration bien marquée sur plusieurs points des feuilles.

(1) De Mycetogenesi, nova acta Acad. Cæs. Leop. nat. curios. vol. x, p. 161.

(2) Essai d'une classification naturelle des Champignons, p. 27, 28.

Les plantes qui se prêtent le mieux à ce genre d'observation sont celles dont l'épiderme se sépare avec le plus de facilité du parenchyme de la feuille, comme les Aulx, les Orchidées, les Euphorbes, quelques Chicoracées, etc. L'épiderme des feuilles étant enlevé, on voit que les surfaces étaient décolorées par de très petits filets blancs, rameux, entrelacés les uns dans les autres. Si c'est un *Uredo*, il se forme au centre de ce tissu byssoïde, un tubercule plus ou moins aplati qui le recouvre et le fait disparaître à mesure qu'il prend de l'accroissement. Ce tubercule est charnu, formé de cellules, et rappelle sous ce rapport la structure des *Sclerotium* et des *Xyloma*, une de ses faces adhère au parenchyme de la feuille, tandis que l'autre, qui est en contact avec l'épiderme, est recouverte de spores pédicellées ou très rarement sessiles; à mesure que le champignon croît, l'épiderme est distendu et se rompt: alors les spores se manifestent à l'extérieur, et l'existence du champignon est accomplie. Un *Æcidium*, quoique d'une structure plus compliquée, ne suit pas une marche différente.

Que l'on examine, par exemple, les espèces qui croissent sur le Chèvrefeuille ou sur l'Euphorbe petit-cyprès, dont l'épiderme se détache avec la plus grande facilité du parenchyme des feuilles : les phénomènes sont toujours les mêmes. Ces feuilles sont décolorées, blanches dans quelques points de leur surface. L'épiderme enlevé, on voit un tissu blanc, byssoïde, au centre duquel naît un tubercule, mais son organisation n'est plus la même que dans le genre *Uredo* proprement dit. La surface externe se condense, s'organise et forme une enveloppe, un véritable *peridium* qui renferme dans son intérieur des spores libres et globuleuses, comme dans les Lycoperdacées, mais sans qu'on y rencontre jamais la moindre trace de *capillium*, l'organisation portée à son plus haut degré de développement, le tubercule se fait jour à travers l'épiderme, s'ouvre, se divise en lanières plus ou moins profondes, et laisse tomber les spores qu'il renfermait.

Ces observations, que j'ai faites sur un grand nombre de plantes ne peuvent être combattues par aucune autre. Elles sont positives, mais il faut saisir le moment. J'en ai rendu plu-

sieurs fois témoin M. Decaisne, dont tout le monde connaît l'habileté et la sincérité; seulement, il a été étonné que des faits aussi palpables et aussi faciles à constater eussent échappé si long-temps aux recherches des mycologues.

D'après cet exposé on ne conçoit pas pourquoi M. Link a réuni sous le nom de *Cœoma* les genres *Uredo* et *Æcidium*, qui présentent de si grandes différences, ni pourquoi il a refusé un *peridium* à ce dernier. Comment concevoir, en effet, que l'épiderme se condense et se déchire d'une manière aussi régulière et aussi constante; et d'ailleurs quelle différence n'existe-t-il pas entre un *Uredo* proprement dit, dont les spores sont pédicellées et fixées sur une base charnue, et un *Æcidium*, où elles sont libres et renfermées dans un véritable *peridium*, d'où elles s'échappent quand il vient à s'ouvrir. Il en est de même pour le genre *Peridermium* de Link, et pour le genre *Endophyllum* que j'ai établi. Ce dernier, malgré les dénégations de M. Unger, est pourvu d'un véritable *veridium*, qui se développe non sous l'épiderme immédiatement, mais dans le parenchyme même des feuilles des joubarbes et des orpins, et ne diffère du genre *Æcidium* que par son ouverture, qui est circulaire, au lieu d'être divisée.

Les auteurs ont adopté l'opinion de M. Link, et ils n'ont trouvé de différence entre un *Uredo* et un *Æcidium* que dans les changemens qu'éprouve l'épiderme. Tel est aussi le point de vue sous lequel M. Fries, dans son *Systema orbis vegetabilis*, considère ces deux genres de champignons, lorsqu'il dit: *Essentialis quædam existere videtur differentia inter Æcidia et Uredines, nam in eadem planta sæpius adsunt utrinque generis species distinctissimæ. In Æcidiis parenchyma cum sporidiis protendit, unde formatur pseudo-peridium; in Uredinibus vero summa tantum epidermidis membrana rumpitur.*

La marche que suivent les Urédinées est la même que dans les autres champignons. Parmi les nombreux faits que j'ai recueillis dans les auteurs ou dans la nature, je citerai les suivans, pour prouver que le *mycelium* ou *rhizopodium* est le premier élément des champignons: mais avant tout il serait convenable de savoir comment se développe ce *mycelium* et d'où

il tire son origine. On pense généralement que les spores sont les organes de la reproduction des champignons. Les observations en faveur de cette opinion ne sont pas nombreuses. M. Benedict Prévost, le premier, a observé que les spores de l'*Uredo caries* DC., exposées à l'humidité, donnaient naissance à des filamens byssoïdes. M. De Candolle a fait la même observation.

MM. Montagne et Audouin nous ont appris que la muscardine espèce de maladie qui attaque les vers à soie et qui cause de si grands ravages dans quelques magnaneries, était produite par une Mucédinée, le *Botrytis bassiana*, dont les premières traces se manifestent par un tissu byssoïde qui se développe sous la peau de la chenille et dans le tissu graisseux qui enveloppe ses différens organes.

M. Greville (*Flora scotica*) a démontré que le *Lasiobotrys lonicerœ* commence par des filamens auxquels succèdent des réceptacles. Pendant plusieurs années, j'ai pu suivre le développement de la Sphérie charbonnée (*Sphœria deusta*), et j'ai vu sur le vieux bois et quelquefois même sur la terre, des filamens blancs ressemblant à un byssus, rares d'abord, s'étendre ensuite, se ramifier et devenir plus nombreux, se croiser dans toutes les directions, s'anastomoser entre eux, et former une masse blanche, homogène, charnue, dont il m'eût été difficile de déterminer la nature, si j'eusse borné là mes observations; mais plus tard il s'est développé des réceptacles dans la substance de cette masse; elle a pris une couleur noire, et je n'ai plus eu de doute.

J'ai vu le *Sphœria laburni* commencer également par des filamens au centre desquels se développe un tubercule, qui, par la suite, prend la forme et l'organisation propres à cette Sphérie composée. Le *Myxosporium croceum*, les *Cytispora fugax* et *chrysosperma*, le *Phoma hederœ* commencent aussi par un tissu byssoïde, mais le genre *Erysiphe* est celui sur lequel on observe le mieux ce phénomène. Dès le début on voit sur la surface des feuilles de différentes plantes, comme le rosier, le houblon, l'épine-vinette, le noisetier, l'érable, etc., des taches blanches que les jardiniers appellent le blanc, maladie que

Plenck a rangée dans la classe des écoulemens des plantes, sans qu'on devine trop pour quel motif. Si l'on suit avec attention la marche de ces taches, on voit qu'elles sont formées par des filamens blancs rameux, cloisonnés qui rampent à la surface des feuilles. Si quelques-uns s'en détachent, ils sont assez souvent moniliformes et le plus ordinairement stériles. Sur les premiers naissent de très petits tubercules d'abord jaunes, puis bruns et enfin noirs. Dans le commencement ils sont entièrement composés de cellules, mais plus tard ils se convertissent en réceptacles, qui renferment dans leur intérieur des spores ovales qui elles-mêmes contiennent un plus ou moins grand nombre de sporidioles. Ce développement est parfaitement conforme à celui des Urédinées ; seulement il a lieu sur l'épiderme. Les genres *Asteroma* DC. et *Actinonema* Pers. naissent aussi sur l'épiderme ; seulement ils semblent faire corps avec lui, et sont d'une consistance plus ferme.

Une autre forme d'*Uredo* dont il est plus difficile de suivre la marche est celle que l'on désigne sous le nom d'*Ustilago* et qui comprend les *Uredo segetum* Pers. ; *caries* DC. ; *utriculosa* Nees ; *maydis* DC. ; *urceolorum* DC. ; *olivacea* DC. ; *tragopogi* Pers. ; *violacea* Pers. ; *longissima* Sow. etc. Ces espèces détruisent les parties des plantes qu'elles envahissent. Pour les étudier il faudrait deviner les individus qui doivent en être frappés, afin d'assister à leur début ; mais malheureusement on les rencontre toujours parfaits ou dans un état de destruction.

M. Ad. Brongniart, dans son Mémoire sur le développement du charbon (*Uredo segetum*) dans les graminées, nous a fait connaître que cette maladie n'affecte pas le grain lui-même, mais bien le pédoncule ou l'axe de l'épillet, qui prend alors un développement monstrueux, et amène l'avortement de l'ovaire et des autres parties de la fructification. Dans l'*Uredo caries*, au contraire, la maladie se développe dans l'ovaire, dont elle détruit toutes les parties constituantes, excepté le tégument. Sur un *Polygonum lapathifolium* affecté d'*Uredo utriculosa*, j'ai remarqué que la surface des filets des étamines était inégale, parsemée de points noirs et saillans placés sous l'épiderme. Ces points, sur d'autres filets, mais à une époque plus avancée,

étaient réunis et donnaient à ces parties la forme de cônes au sommet desquels étaient attachées les étamines atrophiées et desséchées. Les ovaires, affectés de la même maladie, étaient distendus et surmontés par les stigmates flétris. Ordinairement les fleurs d'une plante affectée d'*Ustilago* en sont toutes affectées, et ce n'est pas sans étonnement que, dans cette espèce, j'ai vu les grains sains et les grains malades mélangés, quoique les auteurs aient signalé plusieurs faits semblables.

L'*Uredo du maïs* que l'on peut considérer comme gigantesque, puisqu'il atteint et surpasse quelquefois le volume du poing, se montre sur toutes les parties de la plante, et même sur le collet de la racine. Dans l'endroit où il prend naissance il se forme des tumeurs dont la grosseur est très variable, et qui sont composées de cellules irrégulières, distendues par un suc transparent dont la saveur est la même que dans les parties saines; l'épiderme qui les recouvre a subi aussi quelques modifications; il est blanc argenté luisant, quelquefois plombé, ses cellules sont irrégulières, très grandes et les stomates vides et décolorés, sont très éloignés les uns des autres.

Si l'on divise une de ces tumeurs quand elle est encore jeune, son tissu présente un grand nombre de petites taches plus ou moins rapprochées, d'une couleur jaune, brune ou noire. Un fragment de ce tissu cellulaire coloré en jaune, placé sous le microscope, paraît formé seulement en cellules inégales, distendues par un liquide transparent et traversées par quelques stries dont il est difficile de soupçonner la nature; mais en comprimant entre deux verres, on distingue manifestement qu'elles sont produites par des filamens rameux, courts, géniculés et cloisonnés, desquels se détachent des spores brunes ou noires, sphériques et transparentes; plus tard on ne voit plus que des spores, les filamens échappent à l'œil. Toutes ces petites familles de champignons ne se développent pas en même temps, mais successivement; on les rencontre dans tous les âges, et elles se multiplient tellement qu'elles semblent ne former qu'un seul et même individu. Enfin, quand toute la tumeur est envahie, l'épiderme se rompt, il s'écoule un liquide noir sanieux coloré par les spores, la dessiccation s'opère lentement,

et quand elle est terminée, il ne reste plus qu'un tissu filamenteux noir, formé par les débris des cellules de la tumeur, rempli de spores qui se détachent sous forme de poussière comme dans les Lycoperdacées. J'ai varié et multiplié mes recherches autant qu'il m'a été possible, et jamais je n'ai vu plus que ce que je viens d'énoncer, je n'ai même pas pu saisir comment les spores adhéraient aux filamens. Les autres individus du même genre comme les *Uredo caries, utriculosa, olivacea*, etc. que j'ai examinés, étaient trop avancés pour que j'aie pu même constater l'existence des filamens primitifs.

Les auteurs qui ont décrit les Urédinées ont considéré ces champignons comme formés de spores nues, seulement recouvertes par l'épiderme des plantes, et les genres qui les embrassent n'ont été établis que sur les différences de formes qu'elles présentent. Si on soumet ces organes à l'examen microscopique, on voit qu'ils sont sessiles ou pédiculés, globuleux, ovales ou plus ou moins allongés, simples ou cloisonnés, vides (du moins en apparence), ou remplis de corpuscules extrêmement petits, que l'on a nommés sporidioles. Cet examen prouve manifestement que jusqu'à ce jour on a regardé comme identiques le contenant et le contenu. Dans un moment où la mycologie s'enrichit de faits nouveaux, d'observations précises, et lorsqu'elle marche hardiment vers la perfection, est-il possible de laisser subsister une pareille confusion? ne serait-il pas plus convenable de distinguer chacun de ces organes par un nom particulier? En effet, l'un joue le rôle de capsule; on peut lui conserver le nom de sporange; et l'autre, qui, par la place qu'il occupe représente la graine, conserve celui de spore et non de sporidiole. Cette dénomination n'est peut-être pas applicable à toutes les familles de champignons, mais elle me semble très juste pour un grand nombre de genres et particulièrement pour les Urédinées, car c'est véritablement par abus de mots que l'on caractérise les genres *Puccinia*, *Phragmidium*, *Triphragmium* par des spores pédicellées et cloisonnées de telle ou telle manière, sans s'inquiéter si ce sont des spores proprement dites ou des réceptacles. Il en est de même pour quelques autres genres.

Dans quelques cas, il est vrai, on ne voit que des sporanges seuls et pas de spores dans leur intérieur; mais ceci peut dépendre de l'âge trop jeune des individus que l'on étudie ou de l'avortement des spores. Cet avortement des organes de la reproduction, que l'on observe si souvent et quelquefois d'une manière normale dans les plantes phanérogames, se rencontre également dans les cryptogames. Il est très facile de le constater en examinant une famille entière de parasites dont les individus ont pris naissance sur un même stroma. Des sporanges sont très bien développés, tandis que d'autres, au contraire, sont petits, difformes et même méconnaissables; leur intérieur est rempli de spores ou bien il n'y en a qu'un très petit nombre et quelquefois pas du tout. Quand le sporange est multiloculaire il n'est pas rare de trouver une ou plusieurs loges vides. La truffe particulièrement est remarquable sous le rapport de l'avortement des spores. Ses vésicules ou sporanges, qui renferment ordinairement quatre spores, n'en présentent souvent qu'un, deux ou trois. C'est à cet avortement des spores et à l'abondance du tissu cellulaire que l'on doit rapporter, ainsi que le fait observer très judicieusement M. Turpin, le peu d'odeur et de sapidité de quelques truffes et particulièrement de celles de Bourgogne.

En établissant cette différence, dont M. Fries a fait sentir plusieurs fois la nécessité dans son *Systema orbis vegetabilis*, entre les sporanges et les spores, les expressions seront moins vagues, et il sera plus facile d'établir les rapports et les différences qui existent dans quelques genres.

Il résulte de ces recherches que la famille des Urédinées est composée de plusieurs genres qui n'ont d'autre caractère commun que d'être parasites. Cette circonstance suffit-elle pour constituer un caractère de famille? Je ne le pense pas. Les caractères appartiennent à l'individu même; ils lui sont propres, et ce n'est qu'en vertu de leur constance et de leur répétition que nous admettons l'existence de l'individu et, par suite, d'un genre ou d'une famille.

On pourrait former des Urédinées connues jusqu'à ce jour trois petites familles parfaitement distinctes :

1° Les ÆCIDINÉES, qui comprennent les genres *Rœstelia* Reb. *Æcidium* Pers.; *Peridermium* Link; *Endophyllum* Lev.

2° Les URÉDINÉES, qui embrassent les genres *Phragmidium* Link; *Triphragmium* Link; *Puccinia* Pers.; *Uredo* Pers.; *Gymnosporangium* Dec.; *Podisoma* Link; auxquels on peut joindre sans inconvénient les genres *Coryneum* Nees; *Exosporium* Link; et *Sporidesmium* Link. Le *Spilocœa scirpi* Link est un état imparfait, un avortement du *Puccinia scirpi*.

3° Les USTILAGINÉES auxquelles appartiennent les genres *Ustilago* Link; *Sporisorium* Ehrenb. et peut-être *Sepedonium* Link. et *Testicularia* Klotsch.

Ces trois familles sont trop distinctes maintenant les unes des autres pour en former une seule sous le nom d'Urédinées, ou sous celui d'entophytes; il ne sera plus permis de les confondre, puisque dans la première les spores sont renfermées dans des réceptacles propres, qui s'ouvrent de différentes manières; que dans la seconde les spores et mieux encore les sporanges sont libres et fixés sur un stroma plus ou moins développé; et qu'enfin, dans la troisième, les spores n'ont ni réceptacle ni stroma, mais qu'elles coëxistent avec des filamens byssoïdes dont on ne connaît pas encore les rapports mutuels.

MATÉRIAUX *pour la Flore de Barbarie*,

Par AD. STEINHEIL.

(Cinquième article.)

OPHRYS PECTUS, Mutel.

O. bracteis obovatis, obtusis, nervosis; labello reflexo geniculato fusco velutino cum maculis in geniculo duabus albidis glabris, tripartito, lacinia media longiore integra cordata, lateralibus brevibus obtusis, subreflexis; anthera brevi obtusa vix sub apiculata, flavicante. Sepala albida ovalia obtusa, subincumbentia, nervis tribus virescentibuspicta. Petala lateralia parvula flavicantia uninervia.

Hab. circa Bonam.

Petite plante haute de quatre à huit pouces; à racine formée

par deux tubercules arrondis, un peu pendans, de la grosseur d'une noisette, entourés de quelques fibres radicales qui naissent de la base de la tige.

Feuilles médiocrement rapprochées, au nombre de cinq à huit, dont la plus inférieure a la forme d'une gaîne obtuse, membraneuse; les autres sont ovales, un peu aiguës, atténuées en une gaîne qui est partagée dans sa portion supérieure seulement par une fente dont la terminaison est brusque et obtuse; plus bas elle est indivise et membraneuse. La longueur du limbe est de 12 à 18 lignes et sa largeur de 6 à 9 lignes. La surface des feuilles est lisse et les nervures sont faiblement marquées. Tige nue supérieurement, glabre, se terminant par trois à cinq fleurs écartées, dont la dernière avorte le plus souvent.

Bractées ovales obtuses, assez larges, un peu plus longues que l'ovaire, verdâtres; on y remarque cinq nervures longitudinales.

Calice à trois sépales larges, ovales, blancs, un peu concaves et infléchis avec des bords qui tendent à se recourber en dehors, marqués de trois nervures longitudinales vertes.

Les deux pétales supérieurs sont plus courts que les sépales, linéaires, non tronqués, jaunâtres, avec une nervure médiane verte.

Labellum brusquement infléchi et comme genouillé, marqué à sa base de deux taches blanchâtres, larges et saillantes par suite de la flexion qu'il éprouve à ce point, ce qui lui donne, suivant M. Mutel, l'aspect d'une poitrine de femme, d'où le nom d'*Ophrys pectus* que j'ai dû conserver. Le reste du labellum est brun et pubescent; il est divisé en trois lobes, celui du milieu est large, entier, obtus, triangulaire cordiforme; les deux latéraux sont beaucoup plus courts, obtus, un peu réfléchis.

Androphore large, arrondi, tronqué, vert, glabre; anthère jaune un peu plus courte que les pétales supérieurs, surmontée par un mamelon à peine sensible, de sorte qu'on peut dire qu'elle est mutique.

Cette jolie petite Orchidée se trouve à Bone, derrière la colline de la Cashauba, sur la pente vers la baie des Caroubiers. Elle fleurit à la fin de mars et je l'ai trouvée plus rarement que

les autres. La figure publiée par M. Mutel (1) m'ayant paru insuffisante, j'ai cru devoir en donner une nouvelle, parce que les plantes de cette famille sont difficiles à reconnaître sans le secours des figures.

SCILLA FALLAX, AUTUMNALIS et OBTUSIFOLIA.

Des individus de ces deux dernières espèces ayant fleuri et fructifié cette année au Jardin-des-Plantes de Paris (2), m'ont permis de compléter mes observations sur leur distinction spécifique. J'ai trouvé un très bon caractère dans la forme des valves de la capsule, de sorte qu'à l'avenir il n'y aura plus de doutes sur leur valeur comme espèces distinctes.

Dans la capsule du *Sc. autumnalis* les valves sont arrondies et surmontées d'une très courte pointe. Dans celle du *Sc. obtusifolia* elles sont en cœur renversé, un peu échancrées au sommet, ce qui rapproche un peu cette plante du *Stellaris parviflora* (3). Enfin, chez le *Sc. fallax* les valves de la capsule sont un peu acuminées, et les nervures y sont plus marquées.

Le *Sc. autumnalis* cultivé au Jardin-des-Plantes avait les feuilles beaucoup plus larges que celui du bois de Boulogne, en fleur à la même époque. Les fleurs et les fruits étaient aussi beaucoup plus gros. On pouvait le considérer comme une variété produite par la culture. Je n'ai pas retrouvé dans la plante du bois de Boulogne le caractère de la base des étamines, que j'ai signalé dans la même plante venue en Barbarie; mais j'ai retrouvé ce même caractère (4) dans la variété cultivée au Jardin-des-Plantes. Dans le périgone du *Sc. autumnalis* les sépales sont un peu apiculés et les pétales un peu échancrés. Je n'ai pas retrouvé ce caractère dans les autres espèces.

Parmi les individus du *Sc. obtusifolia* qui ont fleuri au Jardin-

(1) Mém. soc. hist. nat. Strasbourg. 1835.

(2) Septembre 1838.

(3) *Scilla parviflora* Auct. Les valves de la capsule sont bien plus profondément échancrées dans cette plante. Voyez pour les autres caractères sur lesquels j'ai fondé ce genre la note que j'ai insérée dans le cahier de novembre 1836, p. 286.

(4) La base du filet est un peu dilatée, arrondie. Voyez Ann. Sc. nat. Févr. 1834, pl. 4, f. 11, B. 1.

des-Plantes et dont l'origine n'est pas bien connue (d'autres personnes que moi en ayant rapporté des bulbes de la Barbarie) il s'en est trouvé un qui avait les feuilles glauques; c'est une simple variété, car un autre avait les feuilles sensiblement moins glauques, et il n'existait aucune autre différence. Je n'ai pas trouvé cette varieté à Bone.

TULIPA CELSIANA Redouté. Lil. t. 38.

C'est cette plante que Desfontaines et Poiret ont prise pour le *T. sylvestris;* elle se trouve sur le sommet des montagnes, au fond de la plaine de Bone.

ORNITHOGALUM NARBONENSE L.

Reichenbach Icon. crit. Cent. X, tab. 906.

L'*Ornithogalum* rapporté par Desfontaines sous le nom d'*O. pyrenaicum* appartient à cette espèce. Je n'ai pas trouvé l'*O. pyrenaicum* en Barbarie. Le *Narbonense* y est assez commun sur les côtes et ne diffère pas de celui qui croît aux environs de Narbonne.

IRIS FUGAX Tenore.

I. fugax Tenore Flor. Neapol., t. 1, p. 15, t. 4. *Sisyrinchium majus* Clus. hist., 1, p. 316. — *Iris Sisyrinchium*, α, *majus* Linn. spec. plant. id. 3, t. 1, p. 59. — *Iris Sisyrinchium* Desf. Flor. Atl. — Redouté Liliac. — *Moræa Sisyrinchium* Gr. Bot. Mag. 1407.

Cette plante est fort commune aux environs de Bone, elle paraît être très répandue tout le long du bassin de la Méditerranée et se retrouve dans le levant. Olivier et Bruguière l'ont trouvée depuis Alep jusqu'à Mossul; elle a été généralement confondue avec le *Sisyrinchium minus* de Clusius; Linné avait réuni les deux plantes qui cependant diffèrent entre elles d'après la figure de Clusius, par cela que, dans le *Sisyrinchium majus*, les divisions du périgone sont un peu plus pointues ou même apiculées, tandis que dans le *S. minus*, elles sont obtuses et les trois extérieures sont plus élargies au sommet; de plus cette dernière plante est habituellement plus petite et moins rameuse, mais ce caractère est presque sans valeur.

Suivant Tenore, sa plante diffère de *l'I. Sisyrinchium* par sa couleur bleue et ses dimensions plus grandes; la forme des parties du périgone dans sa figure comme chez ma plante (1) coïncide avec celle des mêmes parties dans la figure de Clusius.

L'I. Sisyrinchium Sibth. (flor. græca, t. 1, t. 42) se rapporte très bien au *S. minus* de Clusius, mais les lobes du stigmate sont dentés; ce caractère peut très bien avoir été négligé dans la figure de Clusius qui est très réduite, de plus les fleurs de l'Iris de Sibthorp sont d'un violet pâle, tandis que celle de la plante de Barbarie sont d'un bleu assez foncé.

M. Cambessédes paraît avoir trouvé les deux espèces aux îles Baléares, cependant on pourrait en douter, car suivant lui elles ne diffèrent que par la couleur et la grandeur des parties; aussi il ne les regarde que comme des variétés quoiqu'elles aient conservé leurs différences après deux années de culture au jardin du Luxembourg.

Si ces données ne nous suffisent pas pour affirmer que les deux *Sisyrinchium* des anciens sont réellement des espèces distinctes, au moins devons-nous y voir deux plantes assez différentes pour être distinguées provisoirement; l'une d'elles *S. minus* ou *Iris sisyrinchium* sera caractérisée par une stature plus petite, par sa couleur d'un violet pâle, ses stigmates dentés en scie sur leur bord externe et les divisions de son périgone obtuses; l'autre est le *S. majus* ou *Iris fugax*, elle se reconnaît à sa tige plus rameuse, plus élevée, mais surtout parce qu'elle a des fleurs d'un bleu assez foncé, des stigmates entiers et les divisions du périgone un peu aiguës apiculées.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

A. *Ophrys pectus.* — B. Fig. 1, Valve du péricarpe du *Scilla autumnalis.* — Fig. 2. Valve du péricarpe du *Sc. obtusifolia.* — Fig 3. Valve du péricarpe du *Sc. fallax.* — Fig 4. Valve du péricarpe du *Stellaris parviflora.*

(1) D'après un dessin que j'ai fait à Bone sur le frais.

MÉMOIRE *sur la composition du tissu propre des plantes et du ligneux,*

Par M. PAYEN.

(Extrait lu à l'Académie des Sciences le 17 décembre 1838.)

Depuis l'époque où je parvins à démontrer sous quelles influences générales d'agens étrangers à leurs tissus, les organes des végétaux se développent, je me suis occupé de déterminer la composition chimique de la substance membraniforme naissante, puis de l'examiner après une végétation plus ou moins prolongée, enfin de la suivre dans les différens bois, épaissie par la superposition des couches concentriques dans les tissus fibreux.

Ce travail m'a conduit à prouver que *le ligneux, si universellement répandu dans les végétaux phanérogames, n'est pas, comme on l'avait jusqu'ici supposé, un seul principe immédiat; mais qu'il se compose de deux parties chimiquement très distinctes, et dont la nature physiologique semble pouvoir être maintenant définitivement fixée.*

Extraction du tissu végétal à l'état naissant.

Pour atteindre le but principal de ces recherches, il était nécessaire d'obtenir le tissu des végétaux récemment formé, afin qu'il fût moins compliqué dans sa composition par les divers principes immédiats que plus tard il doit sécréter; il fallait donc encore extraire à part le tissu élémentaire des différentes parties des plantes, pour s'assurer de l'identité des résultats analytiques sur toutes ces parties.

J'y suis parvenu en extrayant avec soin le tissu naissant à l'état gélatiniforme que contiennent les ovules non fécondés des amandes de l'*Amygdalus sativa*, savoir 1° les ovules renfermés dans les fleurs de l'*Helianthus annuus*; 2° ceux des fleurs de l'abricotier, des pommiers et des cerisiers.

Une autre série de très jeunes membranes a été obtenue, en excisant avec précaution les extrémités à l'état normal des radicelles et des fibrilles radicellaires de plusieurs plantes ligneuses ou herbacées.

Je me procurai des membranes plus rapprochées encore de l'état rudimentaire en réunissant les gouttelettes à peine coagulées qui s'extravasent de la section faite aux vaisseaux d'un concombre.

La moelle des pousses vigoureuses venues en deux mois sur des pieds de sureaux cultivés dans un sol riche et arrosé, offrit des circonstances favorables à la production d'un tissu peu chargé de substances étrangères ou ligneuses.

Enfin, je trouvai une occasion plus facile d'examiner un tissu analogue en opérant sur la moelle blanche de l'*Æschinomene paludosa* (connue sous le nom vulgaire de *papier de riz*) et sur les poils des graines du cotonnier.

Chacune des substances membraneuses obtenues a été immédiatement débarrassée des divers produits communs à toutes. L'épuration étant terminée, on a procédé à la dessiccation, qui s'est achevée par une température soutenue de 150 à 180° dans le vide.

Pour soumettre ces matières à l'analyse, il fallait d'abord les réduire en poudre; cette opération présentait une difficulté qui m'a obligé de recourir à un procédé particulier que j'indique dans mon mémoire.

La matière rendue pulvérulente, était de nouveau desséchée dans le vide sec par une température de 160 à 180°, soutenue pendant trois heures. Alors l'analyse n'offre plus de difficulté.

Voici les nombres obtenus en opérant sur les membranes élémentaires ainsi épurées et divisées.

Résultats analytiques obtenus sur le tissu pur des plantes, extrait de leurs différentes parties.

	OVULES de l'Amandier.	OVULES des Pommiers.	OVULES de l'Helianthus annuus.	SUC des Concombres.	TISSU des Concombres.	MOELLE de Sureau.
Carbone.....	43,57	44,7	44,1	43,90	43,80	43,37
Hydrogène.....	6,11	6	6,2	6,22	6,11	6,04
Oxigène.....	50,32	49,3	49,7	49,88	50,10	50,59

	MOELLE DE L'ÆSCHYN. PALUD.			COTON.		Spongioles des radicelles.
	1re.	2e.	3e.	1er.	2e.	
Carbone.....	43,2	43,57	43,4	45	44,35	43.
Hydrogène.....	6,5	6,20	6,3	5,22	6,14	6,18
Oxigène.....	50,3	6,23	50,3	48,55	49,51	50,82

Le tissu propre des végétaux n'était donc pas véritablement du ligneux; or, sa présence étant constante et ses proportions très diverses dans tous les bois, il devait faire varier la composition chimique de ceux-ci. Il y avait là par conséquent un nouveau sujet de recherches.

En comparant l'action de divers corps sur le tissu élémentaire pur, et sur le tissu ligneux, je découvris bientôt que la substance épaississant à l'intérieur les cellules fibreuses, est attaquable par les agens auxquels la première résiste; entre ces agens, je citerai la soude, la potasse et l'acide azotique.

Des différences remarquables ont lieu dans la composition des bois suivant les espèces, et pour les mêmes espèces suivant les climats. Je citerai à cet égard les résultats suivans :

Analyse des bois.

	CHÊNE		HÊTRE		TREMBLE		HERMINIERA
	à l'état normal.	traité par la soude.	à l'état normal.	traité par la soude.	lavé à la soude.	lavé deux fois.	à l'état normal.
Carbone.....	54,44	49,66	54,35	49,40	48,00	47,71	47,18
Hydrogène.....	6,24	6,02	6,25	6,13	6,40	6,42	5,94
Oxigène	39,32	44,30	39,50	44,47	45,56	45,87	46,88
	100	100	100	100	100	100	100

Ainsi donc la proportion de carbone, relativement aux deux autres principes, et la prééminence de l'hydrogène sur l'oxigène, sont d'autant plus prononcées que les bois sont plus ligneux, et réciproquement.

Les *maxima* se rencontrent dans le chêne et le hêtre, dont la composition se rapproche le plus de celle des bois analysés par MM. Thenard et Gay-Lussac. Le *minimum* se trouve dans l'*Herminiera elaphroxylon* du Sénégal.

Afin de vérifier si la plus ou moins grande abondance de matière ligneuse occasionait réellement ces différences, il fallait essayer de ramener la composition des bois les plus ligneux à celle des bois légers, en enlevant des quantités proportionnelles de la matière en excès, et vérifiant alors la nouvelle composition.

Je parvins en effet à ces résultats en attaquant plus ou moins les bois par des solutions aqueuses de soude pure, contenant depuis 0,01 jusqu'à 0,5 de leur poids du réactif. Parmi les résultats de ces analyses comparées on remarquera les différences entre la composition du chêne et du hêtre avant et après ce traitement (1). Quant à l'hydrogène, son nombre en centième est constant; il est donc en excès dans le ligneux par rapport à l'oxigène.

(1) Les alcalis n'enlevant pas toute la substance incrustante, il se pourrait qu'il y eût deux matières, dont une serait attaquable par l'acide azotique.

M. Dutrochet ayant indiqué l'emploi de l'acide nitrique ordinaire pour dissoudre la matière colorante du bois d'ébène sans attaquer le tissu, et M. Pelouze nous ayant appris, d'un autre côté, la transformation du ligneux en xyloïdine par l'acide azotique d'une densité de 1,5, il m'a paru curieux d'examiner quelle était, de la membrane propre ou de la matière sécrétée, celle que l'acide concentré attaquait de préférence, et je reconnus que le tissu élémentaire pouvait se maintenir intact dans cet agent énergique, c'est ce que prouve le léger feuillet de moelle baigné dans l'acide en question, et que je dépose sur le bureau de l'Académie. (1)

Les faits qui précèdent et beaucoup d'autres qu'il serait trop long de décrire, prouvent qu'il existe une grande différence dans les propriétés comme dans la composition chimique du tissu propre des végétaux et du ligneux. Bien que dans ces derniers temps j'eusse recommencé mes premières analyses, et fait de nouvelles expériences avec M. Schmersahll, je m'empressai d'accéder au desir de M. Dumas, et d'aller répéter dans son laboratoire l'expérience fondamentale qui caractérise le tissu propre et le distingue du ligneux : nous obtînmes les nombres que j'avais déduit de mes anciennes et nouvelles analyses. Enfin, j'offris encore à M. Chevreul les échantillons sur lesquels on pouvait vérifier mes différens résultats.

Les données précédentes sont donc, je le crois, dignes de la confiance de l'Académie, et il me sera permis d'en déduire les conclusions qui suivent.

On remarquera d'abord que les circonstances physiologiques de la formation des tissus et des développemens ligneux s'accordent avec la composition que nous avons assignée aux différens bois.

La substance déposée par couches dans les cellules ligneuses, diffère de la membrane proprement dite.

La stabilité très grande de celle-ci explique comment certaines moelles subsistent après l'altération des bois qui les envi-

(1) Quant à l'acide sulfurique concentré il désagrège le même tissu sans le dissoudre, il lui donne alors la propriété de se *teindre en bleu* par l'iode; c'est là sans doute ce qui a pu faire croire à la transformation du *ligneux* en *amidon*.

ronnent, et pourquoi le bois d'acacia résiste mieux que le chêne ou le hêtre à certaines altérations.

Le ligneux analogue, quant à sa formation, avec la substance nommée sclérogène, découverte par M. Turpin, doit être considéré comme un principe immédiat auquel se rapportent la plupart des réactions chimiques observées.

Ces résultats font comprendre plusieurs faits inexpliqués :

1° La composition différente attribuée aux ligneux des différens bois, qui offraient effectivement en proportions variables deux matières au moins.

2° La fixation de l'hydrogène de l'eau pendant la végétation, phénomène sur lequel l'attention des physiologistes et des chimistes avait été fixée surtout dans ces derniers temps.

3° Dans la combustion du bois, l'hydrogène en excès concourt à la production de la chaleur, et offre un motif réel de préférence en faveur des bois lourds, à poids égal. (Il faut excepter des bois blancs, le bouleau qui doit à la *bétuline* sa supériorité pour le chauffage.)

4° La dissolution graduelle des parties les plus attaquables du ligneux explique l'*affinage* des fils et tissus par les lessives, et la plus grande facilité du blanchîment du coton comparativement avec le chanvre et le lin.

Addition lue dans la séance du 24 décembre.

En appliquant à l'analyse immédiate le procédé microscopique indiqué par M. Dutrochet, je suis parvenu à extraire pur le tissu élémentaire des bois durs les plus chargés d'incrustations ligneuses.

La composition de cette substance coïncide alors avec celle des plus jeunes tissus, elle ajoute aux faits exposés dans mon Mémoire, une démonstration plus complète et telle que M. Thenard m'avait engagé à tenter de l'obtenir.

Voici les principaux détails de l'opération : les bois de chêne et de hêtre, réduits en rapures fines, épurés et desséchés, furent mis dans un grand excès (vingt fois leur poids) d'acide nitrique concentré.

Lorsque au bout de 30 heures le dégagement de l'acide hypo-

azotique cessa, toute la matière incrustante étant dissoute, le tissu non attaqué fut lavé par la soude, épuisé à l'eau, puis séché à 160° dans le vide : son analyse offrit alors les nombres suivans :

De 0^{gr}, 574, on obtint 0,873 d'acide carbonique et 0,302 d'eau, de qui correspond, en tenant compte de 0,0225 de résidu incombustible, à

43,85 de carbone.
5,86 d'hydrogène.
50,28 d'oxigène.

100

NOUVELLES RECHERCHES *sur la matière incrustante des bois*; extrait d'une lettre de M. Payen, lu dans la séance de l'Académie des Sciences du 4 février 1839.

Dans mon travail sur la composition immediate du ligneux, après avoir extrait le tissu pur, j'avais déduit de plusieurs analyses comparées les données chimiques nouvelles sur la *matière incrustante* des bois, mais sans pouvoir isoler celle-ci.

Un grand nombre d'essais sur les produits ligneux m'ont enfin permis d'isoler cette substance à l'état de pureté : j'ai pu vérifier directement ainsi son influence sur la composition des différens bois et reconnaître qu'elle caractérise le *duramen* et constitue la *sclérogène*; mes observations s'accordent donc parfaitement avec celles des physiologistes.

La formule brute de la substance incrustante libre est représentée par $C^{35}\ H^{24}\ O^{10}$, tandis que la formule rationnelle de la cellulose $= C^{24}\ H^{20}\ O^{10}$ ou $C^{24}\ H^{18}\ O_9 + H^2O$.

La première renferme sensiblement un centième d'hydrogène en excès; l'acide azotique, en l'attaquant, dégage des vapeurs rutilantes ; l'acide sulfurique concentré et l'acide chlorhydrique la colorent fortement : tous ces caractères la distingent de la cellulose aussi bien que sa composition élémentaire.

Je me suis assuré qu'elle constitue les jolies concrétions observées dans les poires et décrites par M. Turpin, comme celles que depuis j'ai extraites du liége, de l'écorce épaisse d'un chêne blanc et de plusieurs autres tissus. Quoique sa dureté soit

très grande, cette matière est assez friable pour se réduire en poudre sous le pilon, tandis que le tissu environnant se déchire; on comprend donc comment les bois broyés et tamisés peuvent donner, parfois, une poudre offrant la composition de leur substance incrustante.

Voici les résultats moyens de mes nouvelles analyses:

SUBSTANCES LIGNEUSES.	Carbone.	Hydrogène.	Oxigène.	Tissu.	Matière incrustante.	Combustible équivalent en charbon.
Matière incrustante.....	53,76	6	40,2	0	100	56,8
Bois de Sainte-Lucie....	52,9	6,07	41,03	10	+90	55,35
Bois d'ébène.....	52,85	6	41,15	11	+89	53,75
Ligneux de noix.....	51,92	5,96	42,12	18	+82	63,92
Bois de chêne.....	50	6,2	43,8	39	+61	52,3
Id. suivant MM, Thenard et Gay-Lussac.....	51,45	5,82	42,73	.....	.....	52,92
Hêtre.....	49,25	6.1	44,65	48	+52	51,43
Cellulose.....	44,9	6,1	49	100	0	44,9

On remarquera que dans l'analyse des bois, MM. Thenard et Gay-Lussac avaient aussi trouvé un excès d'hydrogène: on n'en avait pas tenu compte généralement, sans doute parce qu'il semblait bien faible, mais il faut reconnaître aujourd'hui que l'exactitude de ce résultat avait une importance réelle.

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 2 janvier* 1839, *sur un Mémoire de* M. PAYEN, *relatif à la composition de la matière ligneuse, par M.* J. DUMAS.

Nous avons été chargés par l'Académie, MM. Ad. Brongniart, Pelouze et moi, d'examiner le Mémoire de M. Payen sur la composition du ligneux, et nous nous empressons d'accomplir ce devoir.

A en juger par la brièveté de ce rapport, on serait tenté de croire que l'auteur s'est livré à des recherches faciles et d'une exécution prompte; mais il n'en est rien, et si notre rapport est court, c'est seulement parce que les résultats obtenus par M. Payen sont nets et s'expriment en peu de mots.

Depuis long-temps on s'était accoutumé à regarder la composition du ligneux comme chose bien connue. Les analyses du chêne et du hêtre, exécutées par MM. Gay-Lussac et Thenard, avaient conduit à regarder la matière ligneuse comme étant formée de 53 de charbon et 47 d'eau. Les recherches de M. Payen prouvent qu'on avait généralisé trop vite.

En effet, il s'est assuré que des matières qu'on aurait cru pouvoir confondre avec le ligneux, comme le coton, la moelle de sureau, la moelle d'Æschinomène, ainsi que le tissu extrait de quelques ovules, possèdent la composition exacte de l'amidon, c'est-à-dire environ 44 de carbone, et le reste en hydrogène et oxigène dans les rapports qui constituent l'eau.

Tout au contraire le bois proprement dit lui a fourni 54 de charbon: 6,2 d'hydrogène et 39,8 d'oxigène; d'où il suit que le bois contient plus d'hydrogène qu'il n'en faut pour convertir son oxigène en eau.

Ce phénomène est digne d'attention à tous égards, car il s'accorde parfaitement avec les expériences récentes de MM. Colin et Edwards, qui démontrent que les plantes peuvent décomposer l'eau; et celles de M. Boussingault, qui établissent qu'il y a fixation d'hydrogène pendant la végétation.

L'observation de M. Payen montre d'ailleurs que, malgré toutes les analogies, le ligneux appartient à une autre classe que l'amidon et les sucres à côté desquels on l'avait toujours placé.

Guidé par les observations de quelques-uns des membres de cette Académie, M. Payen a été plus loin: il a fait une séparation exacte et heureuse des deux principes organiques des bois.

En effet, il y a dans les bois le tissu primitif isomère avec l'amidon, que nous appellerons *cellulose*, et de plus une matière qui en remplit les cellules et qui constitue la matière ligneuse véritable.

M. Payen est parvenu à dissoudre cette dernière par l'acide nitrique et à isoler ainsi d'un bois, comme celui du hêtre, les cellules qui en étaient remplies. A l'analyse, ce résidu a donné 44 de charbon et 56 d'eau, tandis que le bois lui-même renfermait 54 de charbon, 6,2 d'hydrogène et 39,8 d'oxigène.

Il ne peut donc rester le moindre doute sur ce point: le bois

est formé de cellules identiques avec la moelle de sureau par leur composition et plus ou moins remplies d'une matière plus riche en carbone et en hydrogène que l'acide nitrique dissous.

Depuis la présentation de son mémoire, M. Payen a cru intéressant d'examiner si la substance blanche du ligneux, la *cellulose*, qui lui présentait la compôsition élémentaire de la dextrine, n'exercerait pas aussi un pouvoir rotatoire pareil ou analogue sur la lumière polarisée. Pour cela il forma une solution de cette substance dans l'acide sulfurique concentré, en s'aidant d'une très faible élévation de température. La liqueur, devenue aussitôt limpide, fut observée au Collège de France avec les appareils de M. Biot. Non-seulement le pouvoir rotateur se manifesta dans le même sens que celui de la dextrine; mais en outre, d'après les proportions approximativement évaluées du dosage, on put constater que l'intensité de ce pouvoir pour l'unité de masse était analogue à celle de la dextrine, ou même égale, autant qu'on en pouvait juger. Voilà donc trois substances qui possèdent des propriétés très caractéristiques et très distinctes aux yeux des chimistes, la cellulose, l'amidon et la dextrine, et dans lesquelles on serait pourtant disposé à voir le même corps à divers états d'agrégation.

La distinction entre les deux élémens des bois avait été faite déjà par les physiologistes, et en particulier d'une manière très précise par M. Mohl, mais on ignorait leur vraie nature.

On serait conduit par les expériences de M. Payen à cette conséquence remarquable que le tissu des cellules aurait la même composition que l'amidon, et qu'il serait le même dans les ovules, les fruits tels que les concombres, les moelles et les bois les plus durs; que dans les bois, les cellules seraient plus ou moins engorgées d'une matière spéciale, qui serait le ligneux proprement dit.

Avant d'admettre cette généralité il convient pourtant que l'auteur examine avec attention la matière qui forme les cellules des feuilles; matière qui semble offrir très souvent une altérabilité qui la distinguerait du tissu cellulaire des moelles.

Nous l'engagerons aussi à soumettre à l'analyse quelques faisceaux vasculaires bien isolés des tissus environnans, et tels que

certaines plantes peuvent lui en fournir en quantité suffisante.

M. Payen établit donc très nettement, dans son Mémoire, la distinction entre le tissu isomère avec l'amidon et le ligneux proprement dit. Le premier résiste à beaucoup d'agens qui attaquent l'autre d'une manière énergique. Il tire de ses observations l'explication de quelques pratiques industrielles.

Ce premier mémoire sur les matières ligneuses ne peut être considéré que comme le prélude d'une longue suite de recherches dont l'auteur s'occupe avec activité, et dont les résultats auront une grande importance pour la science. Mais les faits déjà reconnus par M. Payen, rectifient nos idées sur deux points importans de l'histoire du ligneux; et, dès le premier pas, l'auteur, déjà exercé aux travaux de ce genre par ses belles recherches sur l'amidon, est entré en plein dans le cœur de la question. Nous avons constaté par nous-mêmes l'exactitude de ses analyses et celle des principales réactions qu'il a observées.

Nous venons donc réclamer en faveur de son mémoire une décision de l'Académie, qui lui assigne une place dans le *Recueil des savans étrangers.*

RECHERCHES *chimiques sur la végétation.— Troisième Mémoire. — De la discussion de la valeur relative des assolemens par l'analyse élémentaire,*

PAR M. BOUSSINGAULT.

(Extrait lu à l'Académie des Sciences, le 31 décembre 1838.)

Le rapport suivant lequel l'air et la terre concourent au développement de la vie végétale, est non-seulement digne de fixer notre attention dans l'intérêt de la physiologie, c'est de plus un fait important, dont la connaissance permettra d'approfondir les deux questions vitales de la science agricole: la théorie de l'épuisement du sol par la culture, et l'étude des assolemens.

Thaër, qui, mieux que personne, était à même de comprendre toute la portée de la question de l'épuisement du sol, a cherché à la résoudre pour les principales cultures. Je n'ai pas à exposer ici la méthode qu'il a suivie, puisqu'elle se trouve tracée dans

son admirable ouvrage; j'observerai seulement que cette méthode se fonde sur un principe contestable, savoir: que l'épuisement du sol est proportionnel à la quantité de matière nutritive contenue dans les récoltes.

En effet, en admettant le principe posé par cet illustre agriculteur, on admet tacitement que toute la matière organique des plantes est originaire du sol. Le sol, sans doute, contribue pour une certaine proportion au développement des végétaux; mais on sait aussi que l'air y prend également part.

Là où l'on peut se procurer en quantité illimitée les engrais, on ne sent pas la nécessité absolue d'adopter un système de rotation; mais, dans la plupart des exploitations agricoles, là où l'on ne peut tirer des engrais du dehors, tout se passe différemment. Ici l'on est forcé de suivre un système, et la quantité de produits qu'il est possible d'exporter chaque année se trouve comprise dans certaines limites, qu'on ne dépasse jamais impunément. Pour conserver à la terre sa fertilité normale, il faut lui rendre périodiquement, après chaque succession de récoltes, des quantités égales d'engrais. En envisageant cette condition sous un point de vue purement chimique, on peut dire que les produits que l'on peut exporter sans nuire à la fertilité du terrain, se représentent par la matière organique contenue dans les récoltes, déduction de la matière organique, qui se trouvait dans les engrais. En effet, cette dernière matière, sous une forme ou sous une autre, doit retourner dans le sol pour le féconder de nouveau: c'est un capital que l'on confie à la terre, et dont l'intérêt est représenté par le produit marchand de l'exploitation.

Dans mon mémoire, je m'attache à prouver que l'assolement le plus avantageux est celui qui prélève la plus grande quantité de matière élémentaire sur l'atmosphère, et c'est précisément cette quantité qu'il importe d'apprécier, pour juger comparativement la valeur de diverses rotations de culture.

Dans une suite de recherches que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai montré comment l'analyse élémentaire, convenablement appliquée, peut aborder et résoudre des questions considérées comme des plus délicates de la physiologie.

Dans le présent travail, j'ai pour objet d'étudier, de discuter la valeur relative de divers assolemens, au moyen de l'analyse. En un mot, je me propose de comparer, pour un cas particulier de sol et de climat, le rapport qui existe entre la matière élémentaire contenue dans une succession de récoltes, et la même matière comprise dans l'engrais consommé pour les produire; en d'autres termes, je cherche à évaluer par l'analyse la quantité de substances organiques prélevée sur l'atmosphère par telle ou telle rotation.

Dans un domaine bien dirigé, dans lequel on suit depuis fort long-temps un bon système de culture, on est à même, sans aucun doute, de recueillir les données nécessaires pour entreprendre cette évaluation. Il suffit, en effet, d'avoir, avec une exactitude suffisante, le rendement du sol et l'engrais consommé.

Je me suis procuré les produits du sol, dans notre exploitation, en prenant l'hectare pour unité de surface: le produit a presque toujours été déduit d'une moyenne de dix années.

L'engrais employé est le fumier de ferme à demi consommé; l'unité de volume est une mesure dont le poids a été trouvé, par de nombreuses pesées, de 1818 kilogrammes.

Cet engrais comprend la matière organique qui doit être consommée, en s'assimilant en partie aux produits végétaux récoltés. Je dis en partie, parce que je suis loin de penser que la totalité de cette matière entre nécessairement dans la constitution des plantes qui naissent dans la durée de l'assolement. Nul doute qu'une partie de cet engrais ne soit perdue pour la végétation, en se décomposant spontanément, ou en étant entraînée par les eaux. Il est encore certain qu'une autre partie demeure long-temps dans le sol dans un état d'inertie, pour n'exercer son action fertilisante qu'à une époque plus ou moins reculée, de même qu'il arrive que, dans la rotation actuelle, une partie de l'engrais antérieurement introduit agit de concert avec le nouvel amendement. Mais ce qui est bien établi, c'est que les proportions d'engrais indiquées dans mon mémoire sont indispensables pour atteindre le taux de nos récoltes moyennes. Enfin l'on sait que, après la rotation, les récoltes ont consommé cet engrais, et que la terre ne présenterait plus une culture

productive, si l'on voulait la prolonger sans lui en restituer une nouvelle dose.

Il manquait encore, pour entamer la discussion, la composition élémentaire de l'engrais et des produits des récoltes. J'ai consacré à ce travail la plus grande partie de l'année qui vient de s'écouler. Les graines, les pailles, les racines, les tubercules ont été analysés avec le plus grand soin; chacune de ces substances a exigé au moins quatre analyses. Avant de procéder à leur examen, toutes les matières ont été desséchées dans le vide sec, à une température de 110° suffisamment prolongée. J'ai réuni dans un tableau les résultats de ces analyses.

En cherchant maintenant, à l'aide des données analytiques et des renseignemens agricoles qui précèdent, le rapport qui existe entre la matière organique enterrée dans le sol avec les engrais et la même matière exhumée par les récoltes, on arrive à des conséquences qui ne sont pas sans intérêt.

Dans l'assolement de cinq ans, comprenant la rotation suivante: Pommes de terre ou betteraves fumées, froment, trèfle, froment, avoine, on trouve que dans l'engrais consommé sur un hectare, il y avait 2793 kilog. de carbone (1); dans la suite de récoltes produites aux dépens de cet engrais, le carbone s'est élevé à 8383 kilog. Le poids du carbone fourni à la culture par l'acide carbonique de l'air s'élève donc au moins à 5400 kilog. Dans la même rotation, l'azote primitivement renfermé dans l'engrais pesait 157 kilog. Dans les récoltes le poids de ce principe a atteint 251 kilog.; l'atmosphère aurait donc fourni pour sa part 94 kilog. d'azote.

Dans un autre assolement très productif, mais qui a été abandonné à cause du climat, la matière organique gagnée sur l'atmosphère était encore plus considérable que dans la rotation précédente; en effet, le carbone des récoltes dépassait le carbone des engrais de 7600 kilog.; l'azote excédant s'élevait à 163 kilog.

(1) On avait objecté aux résultats rapportés par M. Boussingault et aux conséquences qu'il en déduit la composition variable des diverses parties d'un même engrais; mais les précautions qu'il a prises pour mélanger les parties hétérogènes de ces engrais, pour les réduire en poudre et rendre cette poudre aussi homogène que possible; enfin la répétition des analyses permettent d'avoir confiance dans les résultats, surtout lorsqu'ils sont aussi prononcés. RÉD.

L'assolement triennal avec jachère fumée tel qu'on le suivait autrefois, mais qui a presque totalement disparu de l'Alsace, est loin d'offrir quant à l'azote des résultats aussi satisfaisans. En ramenant cet assolement aux mêmes conditions de temps que les précédens, on reconnaît que le carbone pris sur l'air est de 4358 kilog.; l'azote acquis ne dépasse pas 17 kilog. Je remarquerai d'une manière générale que toute les fois qu'une rotation ne renferme que des céréales, l'azote acquis est moins considérable.

Le topinambour est, de toutes les plantes dont j'ai pu discuter la culture, celle qui puise le plus largement dans l'atmosphère; c'est évidemment la sole qui paraît donner le plus de matière nutritive avec le moins d'engrais. C'est sans doute à cette circonstance qu'il faut attribuer le grand développement que la culture de cette plante a pris depuis environ trente ans. On peut voir, dans les tableaux qui terminent mon Mémoire, qu'en deux ans le carbone pris à l'air, toujours pour une surface d'un hectare, s'est élevé à 13237 kilog., et le poids de l'azote contenu dans l'engrais a presque doublé. Il est vrai de dire qu'une fraction très forte de la matière du topinambour consiste en tiges ligneuses dont l'usage est peu important; mais si l'on parvient, comme quelques essais le font espérer, à transformer promptement ces tiges en engrais, la culture du topinambour présentera des avantages encore plus considérables.

Les principaux résultats de mon travail montrent nettement que les rotations de culture qui ont été jugées dans la pratique comme les plus productives, sont précisément celles qui prélèvent la plus grande quantité de principes sur l'atmosphère; l'analyse élémentaire peut certainement servir à déterminer la valeur de cette quantité, pour un cas particulier de sol et de climat.

En comparant la composition des substances récoltées, on remarque un fait assez inattendu, et que je n'entreprends pas d'expliquer; c'est que plusieurs des substances alimentaires analysées offrent exactement la même composition, bien que leurs propriétés, leur saveur soient d'ailleurs assez différentes.

La composition de la plupart de ces substances ne se représente pas exactement par du carbone et de l'eau; on trouve

presque toujours un très léger excès d'hydrogène, qui s'élève à près d'un demi-centième ; dans quelques cas, cet excès atteint 1 à 2 centièmes. Les précautions que j'ai prises pour me mettre à l'abri des influences hygrométriques de l'air, m'autorisent à ne pas considérer ce résultat comme dû entièrement à une erreur d'analyse. Toutefois, je suis bien loin de trouver dans le fait de l'hydrogène en excès, une nouvelle preuve de la fixation de l'hydrogène de l'eau sous l'influence de la vie végétale, En effet, si ce fait était suffisant pour prouver cette assimilation, elle ne serait contestée par personne, puisque depuis long-temps on connaît un grand nombre de substances végétales dans lesquels l'hydrogène est en excès par rapport à l'oxigène : telles sont, par exemple, les résines dans les arbres résineux; les matières grasses dans les plantes oléagineuses. Si l'on n'a pas cru pouvoir tirer de cette circonstance une conclusion aussi positive, c'est tout naturellement parce que ces mêmes substances sont originaires de végétaux qui ont crû sous l'influence des matières organiques déposées dans le sol. Pour résoudre la question d'une manière décisive, il fallait faire naître et cultiver des plantes à l'abri de toute matière organisée, en leur donnant uniquement pour aliment de l'eau et de l'air; c'est ce que j'ai fait. Plusieurs analyses ont prouvé que dans les végétaux développés sous ces conditions, il y a de l'hydrogène en excès dans la somme de la matière organique acquise pendant la durée de l'expérience.

Je rappellerai à cette occasion que dans les divers travaux que j'ai eu l'honneur d'adresser cette année à l'Académie, se trouvent deux faits qui, si je ne m'abuse, ont un certain intérêt physiologique. L'un, qui m'a déjà valu des encouragemens de l'Académie, établit que *l'azote de l'atmosphère peut être assimilé durant la vie végétale*; l'autre fait, qui est en ce moment soumis au jugement de ses Commissaires, prouve que, *pendant la végétation, il y a de l'eau décomposée.* Cette décomposition de l'eau a encore été démontrée tout récemment par MM. Edwards et Gollin, à l'aide d'une méthode entièrement différente de celle que j'ai employée.

Composition des matières récoltées, desséchées dans le vide à la température de 110° *cent.*

SUBSTANCES.	CENDRES COMPRISES. Mat. sèche.	Eau.	Carbone.	Hydrogène.	Oxigène.	Azote.	Cendres.	CENDRES DÉDUITES. Carbone.	Hydrogène.	Oxigène.	Azote.
Froment	0,855	0,145	46,1	05,8	43,4	02,3	02,4	47,2	06,0	44,4	02,4
Seigle	0,834	0,166	46,2	05,6	44,2	01,7	02,3	47,3	05,7	45,3	01,7
Avoine	0,792	0,208	50,7	06,4	36,7	02,2	04,0	52,9	06,6	38,2	02,3
Paille de froment	0,740	0,260	48,4	05,3	38,9	00,4	07,0	52,1	05,7	41,8	00,4
Paille de seigle	0,813	0,187	49,9	05,6	40,6	00,3	03,6	51,8	05,8	42,1	00,3
Paille d'avoine	0,713	0,287	50,1	05,4	39,0	00,4	05,1	52,8	05,7	41,1	00,4
Pommes de terre	0,241	0,759	44,0	05,8	44,7	01,5	04,0	45,9	06,1	46,4	01,6
Betteraves champêtres	0,122	0,878	42,8	05,8	43,4	01,7	06,3	45,7	06,2	46,3	01,8
Navets	0,075	0,925	42,9	05,5	42,3	01,7	07,6	46,3	06,0	45,9	01,8
Topinambours	0,208	0,792	43,3	05,8	43,3	01,6	06,0	46,0	06,2	46,1	01,7
Pois jaunes	0,914	0,086	46,5	06,2	40,0	04,2	03,1	48,0	06,4	41,3	04,3
Paille de pois	0,882	0,118	45,8	05,0	35,6	02,3	11,3	51,5	05,6	40,3	02,6
Trèfle rouge, foin	0,790	0,210	47,4	05,0	37,8	02,1	07,7	51,3	05,4	41,1	02,2
Tiges de topinambours	0,871	0,129	45,7	05,4	45,7	00,4	02,8	47,0	05,6	47,0	00,4
Engrais (moyenne)	0,204	0,796	33,8	04,0	23,6	01,9	36,7				

Produits moyens récoltés sur un hectare.

SUBSTANCES RÉCOLTÉES.	EN KILOGRAMMES.	EN HECTOLITRES.
Pommes de terre (fumées)	12800	»
Froment après pommes de terre		17
Froment après betteraves		15
Froment sur trèfle rompu		21
Le grain est à la paille :: 44 : 100.	»	»
Trèfle rouge, sec	5100	»
Navets (en récolte dérobée)	18000	»
Avoine (fin de rotation)		32
Paille d'avoine (fin de rotation)	1800	»
Betteraves champêtres (fumées)	26300	»
Seigle (donnée peu certaine)		23
Paille de seigle :: 45 : 100.	»	»
Pois jaunes		14,2
Paille de pois	2790	
Topinambours	26440	
Tiges sèches de topinambours	1410	

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 14 janvier 1839, par M.* DUMAS, *sur un Mémoire de M.* BOUSSINGAULT, *intitulé : Recherches chimiques sur la végétation.*

Nous avons été chargés, MM. Thenard, Pelouze et moi, de rendre compte à l'Académie du dernier travail de M. Boussingault, relatif aux phénomènes chimiques de la végétation et à la discussion de la théorie des assolemens.

Il y a long-temps déjà que l'auteur avait communiqué les principaux faits contenus dans ce Mémoire à votre rapporteur, et l'Académie comprendra que cette circonstance méritait d'être mentionnée, car elle prouve que M. Boussingault procède aux recherches qu'il a communiquées à l'Académie depuis quelque temps d'après un plan d'idées arrêté de longue main.

Parmi les conquêtes de la philosophie moderne il faut placer au premier rang ces admirables lois qui ont fixé le rôle de l'eau, de l'air et de l'acide carbonique dans le développement

des plantes ou des animaux. La chimie moderne pouvait seule découvrir cette suite de réactions merveilleuses dont le balancement assure la stabilité de la composition de l'atmosphère, et par suite l'existence même des plantes ou celle des animaux à la surface de la terre.

Mais ce que l'on sait à ce sujet, on l'a appris à l'aide des méthodes anciennement employées et qui excluent l'application de la balance, seul procédé qui puisse conduire néanmoins à des résultats d'une précision convenable pour faire disparaître tous les doutes.

C'est là le caractère des recherches de M. Boussingault. Il a introduit l'emploi de la balance dans l'étude des questions de physiologie générale qu'il voulait étudier. Il a cherché à former pour chacune d'elles une équation où mettant d'un côté toutes les matières employées et de l'autre toutes les matières produites il pût se rendre un compte exact des mutations éprouvées par chaque élément pendant la durée de l'expérience.

Ainsi, quand l'auteur veut reconnaître l'influence de l'eau, celle de l'air sur une plante, il la met en vases clos en rapport avec ces deux substances bien purifiées, et il fait l'analyse élémentaire de la plante avant et après son introduction dans cet appareil qui la dérobe à toute influence étrangère.

Il a reconnu ainsi que certaines plantes empruntent beaucoup d'azote à l'air, tandis que d'autres ne lui en prennent pas : fait fort étrange mais néanmoins bien propre à jeter un grand jour sur le rôle des engrais dans la culture en grand.

Il a constaté que les plantes, indépendamment de l'eau qu'elles fixent, s'approprient aussi de l'hydrogène, c'est-à-dire qu'il a constaté la décomposition de l'eau pendant l'acte de la végétation, de même qu'on avait déjà constaté celle de l'acide carbonique.

Enfin il a vérifié la fixation de carbone emprunté à l'acide carbonique de l'air, et ici il s'est borné à contrôler par la balance un fait reconnu par d'autres méthodes.

L'Académie comprend que ses commissaires ne peuvent vérifier des expériences de cette nature; elles exigent un temps et des soins dont nous ne pouvons disposer.

Mais nous devons à l'Académie de nous prononcer sur le mérite de la méthode, et nous ne craignons pas de le faire de la manière la plus nette. M. Boussingault a fait une application fort heureuse et pleine d'avenir des méthodes de l'analyse organique à l'étude des lois qui régissent les rapports des plantes et des animaux, soit entre eux, soit avec l'air et l eau.

Il y a eu quelque hardiesse à se jeter dans cette voie nouvelle, car, en discutant la probablité de la décomposition de l'eau par les plantes, M. Berzélius disait naguère: « Il est probable que l'on ne pourra jamais constater le mérite de cette hypothèse, car il est impossible de faire les expériences de manière à ce que leurs résultats deviennent décisifs. » Il est évident que l'illustre chimiste suédois n'avait en vue que des expériences de courte durée, et tout l'art de M. Boussingault a consisté à les rendre assez longues pour que les différences qu'elles devaient faire naître devinssent très saillantes. Mais l'opinion de M. Berzelius prouve qu'il y avait là une méthode expérimentale à saisir, et l'auteur nous semble l'avoir découverte.

Des phénomènes qui se passent quand une plante réduite à l'air et à l'eau pour toute nourriture végète sous une cloche, à ceux que l'on doit observer en plein champ, il y a un pas difficile à franchir, car il ne s'agit pas moins que du rôle des engrais.

L'auteur a abordé cette question délicate par la méthode générale déjà indiquée.

Il forme une équation dont le premier membre renferme les élémens des engrais, ceux des semences et un troisième terme dont la valeur est inconnue, tandisque le second membre contient les élémens des récoltes. Il cherche ce que l'air ou l'eau ont dû fournir pour compléter l'équilibre, car la récolte dépasse généralement de beaucoup le poids des élémens de la semence et des engrais. Ainsi, ce troisième terme, dont la valeur est inconnue, représente ce qui est fourni par l'eau ou l'air, c'est-à-dire par les engrais qui ne coûtent rien à l'agriculteur. Et toutes choses égales d'ailleurs, suivant qu'il s'élève ou s'abaisse on peut juger si une culture est favorable ou onéreuse.

L'auteur a donc pesé le fumier et les semences et il a cherché

par des analyses nombreuses à se rendre compte de la quantité et de la nature des élémens que renfermaient ces deux corps.

D'un autre côté, il a pesé de même toutes les récoltes et il a fait leur analyse exacte.

Puis il a traduit tous ses résultats de manière à confronter les élémens communs, et il est parvenu aux conséquences suivantes:

En général les récoltes renferment deux fois plus de carbone que les semences ou les engrais.

En général aussi, elles contiennent deux fois plus d'hydrogène, dont une portion a été fixée indépendamment de la fixation de l'eau.

En général, enfin, elles contiennent moitié en sus de l'azote que la semence ou l'engrais pouvaient fournir à la plante.

Mais quand on étudie la culture du topinambour, qui est si répandue en Alsace, où l'auteur exploite une ferme importante, on voit que la quantité de carbone est quintuplée et que celle d'azote est doublée, de sorte qu'on peut dire que, parmi les cultures étudiées par l'auteur, celle du topinambour est la plus productive; car c'est celle qui emprunte le plus de carbone et d'azote aux élémens de l'air, engrais qui ne coûte rien.

D'un autre côté, la culture du froment sur jachère fumée est celle qui produit le moins; car on retrouve dans la récolte l'azote en quantité presque égale à celle que la semence et l'engrais renfermaient.

Bien entendu que si l'auteur admet que tous les élémens de l'engrais ou de la semence passent dans la récolte, c'est seulement pour se placer dans le cas où leur effet serait porté au maximum. L'influence qu'il attribue à l'air et à l'eau est donc évaluée au plus bas, et elle est déjà fort grande comme on voit, puisque par hectare de terre les topinambours empruntent à l'air plus de 13000 k. de charbon et de 130 k. d'azote.

Il nous semble impossible que l'auteur se soit trompé sur le sens de ces phénomènes; quant à la valeur exacte des rapports qu'il cherchait à découvrir, il faudra plus d'une série d'expériences pour la faire connaître. Mais ces expériences sont lon-

gues, minutieuses, pénibles, et votre Commission n'hésite point à encourager l'auteur à les poursuivre et à les varier, jusqu'à ce qu'il ait fondé sur des faits certains la théorie des assolemens.

L'Académie remarquera toute la réserve de la Commission en ce qui regarde les faits. Cette réserve nous est commandée par la nature des expériences et la difficulté de leur vérification.

Mais, autant nous évitons de nous prononcer à cet égard, autant nous sommes portés à dire de la manière la plus précise que nous regardons la méthode imaginée par M. Boussingault comme étant la seule qui puisse conduire à une discussion sérieuse de la valeur des divers assolemens; et si la méthode est bonne, la certitude des résultats auxquels elle peut conduire n'est plus qu'une affaire de temps et de patience.

Ainsi les expériences de M. Boussingault embrassant l'action des plantes sur l'eau, sur l'air et sur les engrais, celle des animaux sur les alimens et sur l'air lui-même tendent à fonder sur des analyses correctes la véritable statique des animaux et des plantes, et ce ne sera pas là le moindre des services qu'aura rendus le procédé d'analyse organique découvert il y a vingt ans par MM. Gay-Lussac et Thenard.

Ses recherches s'accordent avec le fait connu que les plantes décomposent l'acide carbonique, s'approprient le carbone et rendent l'oxigène à l'air, tandis que les animaux convertissent de nouveau le carbone en acide carbonique;

Que les plantes décomposent l'eau, s'approprient l'hydrogène et rendent sans doute aussi son oxigène à l'air, tandis que les animaux herbivores convertissent de nouveau cet hydrogène en eau;

Que certaines plantes s'approprient l'azote de l'air tandis que d'autres n'en empruntent point à cette source.

De ces conséquences, la première était acquise à la science, mais la seconde et la troisième seraient nouvelles et de la plus haute importance.

Nous le répétons, votre Commission n'a pu constater par elle-même des faits de cette nature; elle a dû chercher seulement si les méthodes étaient propres à les mettre en évidence, et à cet égard elle n'hésite point à dire que M. Boussingault a

imaginé un système d'expérimentation d'une exactitude convenable, et qu'il a fait une application nouvelle et importante de l'analyse organique à la solution des questions les plus élevées de l'agriculture.

En conséquence nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de décider que le mémoire de M. Boussingault sera admis à faire partie du recueil des *Savans étrangers*.

QUELQUES *expériences pour déterminer l'influence de la lumière sur l'exhalaison aqueuse des feuilles et sur la succion par les tiges des plantes.*

Par F. A. W. MIQUEL.

(Extrait du Bulletin des sciences physiques en Néerlande, t. 1, p. 99.)

Hales (*Vegetable Statiks*, p. 123) et Duhamel (*Physique des arbres*, II, p. 258) ont observé que la sève de la vigne et celle de l'érable s'élevaient plus vîte, les branches étant exposées au soleil, et Van Marum (*De motu fluidorum*, 543) a vu un mouvement plus prompt encore de la sève pendant le jour que pendant la nuit. Il restait cependant douteux si l'accroissement de la chaleur ou l'influence directe de la lumière était la cause de ce phénomène. Guettard, cherchant déjà à éclaircir ce sujet, observa que les branches exposées au soleil exhalaient beaucoup plus que celles placées dans l'ombre, même lorsque ces dernières se trouvaient dans une température plus élevée (Duham. p. 145). Meese fit de semblables expériences que je regrette de ne pouvoir consulter (*Journal de Physique*, t. 6, 7). Senebier en fit quelques autres pour bien déterminer l'influence de la lumière (*Physiol. p. 50 et suiv.*); elles prouvent d'une manière positive la grande influence de la lumière; mais en mettant les plantes condamnées à l'obscurité sous d'amples vases de terre vernissés, il oublia de tenir compte de la plus

grande humidité de l'air sous ces vases, ce qui exerce une grande influence sur l'exhalaison.

De Candolle exposa deux plantes, l'une à la lumière du grand jour ou du soleil, l'autre à l'obscurité sous des circonstances égales, et il se convainquit que la première suçait une quantité d'eau bien plus abondante que la dernière. Dans ses recherches sur l'influence de la lumière artificielle il s'aperçut aussi que celle-ci exerçait de l'influence sur le mouvement de la sève (*Physiol.*, I, p. 93). Dans cet état de nos connaissances, il ne me paraissait pas sans intérêt d'examiner de plus près, par quelques expériences, l'influence de la lumière tout-à-fait isolée du calorique. J'ai cru pouvoir y réussir en employant la lumière ordinaire dispersée dans l'ombre d'un local bien éclairé. La plupart des observateurs antérieurs, en exposant les plantes au soleil, ont manqué leur but en ne séparant pas les rayons de lumière de ceux du calorique.

Je pris deux branches ou deux feuilles, les plus égales possible en surface, en poids ainsi que par le diamètre de la tige; j'en plaçai une dans l'ombre et l'autre dans une grande armoire tout-à-fait obscure; elles se trouvaient à une température égale, et on leur donna une égale quantité d'eau. Cette méthode me paraissait la plus simple pour mesurer l'exhalaison des feuilles, puisque, par les expériences de Hales, il est constaté que la succion par les tiges est exactement en raison directe de l'exhalaison des feuilles, d'autant plus qu'on ne peut pas l'effectuer en renfermant les branches, par exemple dans un ballon de verre; la plus grande humidité de l'air empêchant l'exhalaison. C'est sous ce point de vue qu'on ne saurait se fier aux expériences faites de cette manière par Senebier. Le tableau suivant contient le résumé de ces expériences. (1)

(1) On y trouve noté les deux quantités d'eau différentes absorbées par les plantes, la première dans l'ombre, la seconde dans l'obscurité. La première température est observée au commencement et la seconde à la fin des expériences.

NOMS DES PARTIES DES PLANTES.	DURÉE DE L'EXPÉRIENCE.	POIDS de l'eau donnée aux plantes, — Mesure médic.	POIDS (en grains) de l'eau absorbée à l'ombre.	POIDS (en grains) de l'eau absorbée à l'obscur.	RAPPORT entre l'absorption à l'ombre et à l'obscurité.	ÉTAT DES FEUILLES après l'expérience. Ombre.	ÉTAT DES FEUILLES après l'expérience. Obscurité.	ÉTAT DU CIEL.
Branches de *Vitis vinifera* à 2 feuilles	1h.19 juil. jusq. midi 20 juil. temp. 17 à 16°C.	1 once.	36 gr	24 gr	1:0,66	Fraîche.	Un peu flétr.	Nuages et pluies
Feuille de *Menyanthes trifoliata*	»	»	48	48	1:1,00	»	»	»
Branche de *Rhododendron ponticum* à 12 feuilles.	»	»	36	48	1:1,33	»	Fraîche.	»
— de *Quercus robur* à 9 10 feuilles	»	»	48	12	1:0,17	Un peu flétr.	»	»
— d'*Helianthus annuus* à 10 petites feuilles. .	»	2 onces.	144	144	1:1,00	»	Un peu flétr.	»
Branche annuelle de *Berberis*, 1 pied de long.	»	»	135	135	1:0,60	Fraîche.	Fraîche.	»
Feuil. de *Sambucus nigra.*	»	»	144	108	1:0,75	»	»	»
Branche d'*Alnus glutinosa*, à 5 feuilles . . .	»	»	168	120	1:0,71	Un peu flétr.	»	»
— de *Calendula offic*, en fleur, à 30 feuilles. .	»	»	342	216	1:0,63	Fraîche.	»	»
Grande feuille d'*Helianthus annuus.*	»	»	96	72	1:0,75	»	Un peu flétr.	»
Feuille de *Vitis vinifera.*	»	6 gros et 1 once.	72	0	1:0,00	Un peu flétr.	»	»
2 feuilles de *Fragaria virginiana.*	»	3 et 4 gro	18	18	1:1,00	»	»	»
Gr. feuil. d'*Æsculus pavia.*	Midi 24 juil. jusqu'à mid. 25 juil. temp. 18 à 17°C.	1 once.	108	36	1:0,37	Fraîche.	Fraîche.	Un peu couvert.
Petite feuille du même.	»	»	144	24	1:0,50	»	»	»
Feuille ordinaire —	»	»	117	180	1:0,51	»	»	»
Branche d'*Amaranthus fuscus* à 7 feuilles . .	»	»	261	180	1:0,69	Un peu flétr.	»	»
La même	»	»	216	180	1:0,83	»	»	»
Br. de *Betula alba* à 30 fs.	»	»	81	72	1:0,89	»	»	»
— de *Berberis* à 10-12 faisceaux de feuilles. .	»	»	180	108	1:0,60	»	»	»
— de *Malope trifida* à 2 fl urs et 6 feuilles. . .	»	»	108	72	1:0,66	Fraîche.	»	»
— de *Nicotiana macrophylla* à 5 feuilles . .	»	2 onces.	360	324	1:0,85	Flétrie.	»	»
Feuille d'*Helianthus annuus* ayant 34 cent. de long, 30 en diamètre.	»	»	324	225	1:0,69	Fraîche.	»	»
Branche de *Scrophularia aquatica* à 10 feuilles.	»	1 once.	155	72	1:0,47	Fraîche.	Fraîche.	Un peu couvert.
Branche d'*Ulmus campestris* à 10 feuilles. . . .	1 h. 21 juil. jusq. 10 h 24 juil. temp. 18 à 17,25.	»	108	190	1:0,83	F. sup. sèch.	Un peu flétr.	Ciel clair; mais sans doute, le 25 juil. la tempér., que je n'ai pas observée, a été très haute, le local étant fermé,
— d'*Artemisia vulgaris*, à 10 faisc. de feuilles.	»	»	216	144	1:0,66	Un peu flétr.	»	»
Branche de *Rosa centifolia* à 9 feuilles	»	»	288	240	1:0,83	»	Plus flétrie.	»
Br. de *Populus tremula* à 10 feuilles.	»	»	155	216	1:1,41	F. sup. sèch.	Un peu flétr.	»
Br. d'*Hippophaë rhamnoides* à 20 feuilles. . . .	»	»	72	36	1:0,50	Un peu flétr.	»	»
Br. de *Fagus sylv. f. fuscis* à 5 feuilles.	»	»	81	72	1:0,87	Fraîche.	Fraîche.	»
Branche de *Quercus suber* à 16 feuilles . . .	»	»	96	9	1:0,09	»	»	»
Br. de *Colutea arborescens*	11 h. 17 juil. jus. 11 h. 18 juil. temp. 17 à 16,5 C	2 onces.	360	216	1:0,60	»	»	Pluie.
Br. de *Dipsacus fullonum.*	»	»	456	216	1:0,47	»	»	»
— de *Platan. occidentalis.*	»	»	480	144	1:0,30	»	»	»
— de *Symphytum asperum*	»	»	312	240	1:0,75	»	»	»
— de *Sium latifolium.* . .	»	»	522	288	1:0,55	»	»	»
— de *Philadelp. coronarius*	»	1 once.	120	144	1:1,20	»	»	»
Br. de *Gingko biloba.* . .	»	»	36	48	1:1,33	Un peu flétr.	Un peu flétr.	»
— de *Robinia viscosa* . .	»	»	81	72	1:0,89	Fraîche.	Fraîche.	»
— de *Polygonum acidulum*	»	»	504	351	1:0,69	»	»	»
Feuille de *Robinia pseudacacia.*	11 h. 3/4 15 juil. jus 10 h. 16 juil. temp 17°,5 C.	1/2 once.	72	24	1:0,33	»	Un peu flétr.	Soleil. — Pluie.

Il résulte de ces 40 expériences :

1° Que 4 plantes ont pris plus d'eau à l'obscurité qu'à l'ombre savoir : *Rhododendron ponticum*, *Populus tremula*, *Philadelphus coronarius* et *Gingko biloba*. La différence est cependant petite et on peut bien admettre que l'absorption était égale dans les deux situations. Aussi les feuilles du peuplier s'étaient séchées à l'ombre, ce qui empêcha la succion de la tige.

2° Trois plantes ont pris une égale quantité d'eau, savoir : *Menyanthes trifoliata*, *Helianthus annuus*, *Fragaria virginiana*. J'avais pris pour l'*Helianthus* des branches à 10 feuilles, ce qui fit qu'il était difficile d'obtenir pour toutes deux une surface égale. Des expériences faites avec les feuilles seules des mêmes plantes ont montré une plus grande absorption à l'ombre. Les *Menyanthes* et *Fragaria* n'avaient absorbé que de petites quantité, cas où il est plus difficile de mesurer la différence.

3° Dans toutes les 31 autres expériences les plantes à l'ombre avaient absorbé une quantité d'eau bien plus considérable que les autres, de sorte qu'on peut les regarder comme une règle générale. Cependant les différences sont très diverses, puisque la lumière a plus d'influence sur une plante que sur l'autre. Le *Vitis vinifera* ne suçait rien dans l'obscurité. Dans le *Quercus suber* la proportion est 1 : 0,09. Elle a varié en général entre 0,5 et 0,8. La portion moyenne de ces 33 expériences est 1 : 0,59.

C'est un fait digne de remarque que les feuilles se conservaient pour la plupart plus fraîches dans l'obscurité; de 40, 27 restèrent tout-à-fait fraîches et les autres fort flétries. Il semble donc que l'exhalaison cesse plutôt dans l'obscurité, pendant que la succion continue encore quelque temps; si les feuilles sont privées pendant quelque temps de la lumière, leur activité semble cesser entièrement. Ainsi dans l'expérience avec les feuilles de *Robinia*, mentionnée dans le tableau, la feuille absorbait à l'obscurité pendant les premières 24 heures 24 gr. et rien dans les 24 heures suivantes.

« Ce n'est en aucune manière mon but de vouloir diminuer par ces expériences l'influence de la chaleur sur la végétation et par-

ticulièrement sur l'exhalaison des plantes. Elle ranime au printemps la végétation ; sans elle la lumière aurait bien moins d'influence et peut-être aucune au-dessous du terme de congélation. Ces deux facultés n'ont un effet puissant qu'étant unies, comme dans les rayons du soleil, qui exercent un pouvoir étonnant sur la matière et opèrent en elle, quoiqu'ils soient eux-mêmes immatériels, des changemens que personne n'a su encore expliquer. Pour la physiologie il est cependant très intéressant d'examiner l'influence des deux agens séparés. Nos expériences ont entièrement confirmé l'opinion de M. De Candolle (*Phys.* I, p. 111), que la chaleur, qui semble avoir une action sensible sur la déperdition (dessèchement que les plantes ont de commun avec tous les corps humides), en a au contraire très peu sur l'exhalaison. Nos plantes, placées à une lumière égale, mais à une température différente en moyenne de 1° cent., absorbaient presque la même quantité d'eau.

Plusieurs savans avaient trouvé que le poids des plantes s'augmente pendant la nuit; il semble que l'on peut conclure de là que le soir l'exalaison cesse plutôt que l'absorption, c'est-à-dire qu'on ne peut regarder la dernière comme entièrement dépendante de la première, quoique, immédiatement, elle soit presque entièrement réglée par elle. Quand le suc s'élève au printemps avec beaucoup de force, avant que les feuilles soient développées, n'est-ce pas l'influence de la chaleur sur le tronc et la racine, qui effectue ce phénomène merveilleux ? (Voyez *lettres de Bonnet à Duhamel*, OEuvres complètes, Neuchat. XII, p. 284.) En été, au contraire, l'absorption s'arrête sitôt qu'on ôte les feuilles. L'absorption est donc liée alors par des rapports plus étroits avec l'exhalaison.

En général la quantité d'eau absorbée dépend de la grandeur de la surface absorbante ou du diamètre du tronc ou de la tige, et de la grandeur de la surface exhalante ou du nombre des feuilles. Or cette loi ne s'est pas toujours confirmée. De deux feuilles égales de *Juglans alba* je laissai au n. 1 ses 14 folioles en ôtant les 7 folioles du n. 2, qui n'en avait alors que 7. Dans l'ombre elles absorbèrent pendant 24 heures, n. 1, 5 scrp.; n. 2, 4 scrp., ce qui n'est pas en raison du nombre des folioles.

Quoique je me sois servi de la lumière ordinaire du jour, j'ai voulu pourtant me convaincre de plus près de l'influence des rayons ordinaires du soleil. Je mis, le 10 juillet, à 10 heures du matin, deux feuilles égales de *Juglans alba* (chacune à 17 folioles, diamètre du pétiole 1 $\frac{2}{3}$ mil.) dans des tuyaux étroits pour rendre l'évaporation de l'eau qui y était aussi petite que possible. La feuille n. 1 fut placée dans l'ombre d'un local bien éclairé; température, 22°,5 cent.; n. 2 au grand air, aux rayons directs du soleil devant un mur blanc; temp. 38° cent. Le soir à 7 heures, le n. 1 avait absorbé 1; le n. 2, 1 $\frac{3}{4}$ gros. Les 5 folioles supérieure du dernier étaient entièrement séchées.

L'humidité de l'air a beaucoup d'influence sur l'exhalaison. Plus l'air est sec, plus les plantes absorbent et exhalent. Sous ce rapport la température de l'atmosphère peut exercer une grande influence sur l'exhalaison. Qu'on place des branches ou des feuilles sous des ballons de verre fermés hermétiquement, et on ne verra, comme l'a expérimenté Sennebier, presque aucune absorption. Je plaçai, par exemple, deux feuilles de *Robinia viscosa* à 15 folioles, l'une sous un ballon assez large; elle absorba pendant 24 h. 24 gr.; le ballon était couvert de vapeurs aqueuses et je trouvai les folioles dans leur situation dormante: l'autre au grand air avait absorbé 72 gr., et les folioles étaient ouvertes.

Il n'est pas difficile d'expliquer sous ce point de vue la suspension de l'exhalaison pendant la nuit. Outre le défaut de lumière, l'abaissement de la température a aussi alors plus d'influence, parce que l'air peut dissoudre moins d'eau.

Au reste il est bien à desirer que les belles expériences de Schübler sur la quantité d'eau que les végétaux donnent, surtout pendant le printemps et l'été, à l'atmosphère, soient continuées par un homme aussi universellement instruit que l'était le savant dont la Botanique et la physique ressentent vivement la perte prématurée.

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences dans sa séance du 14 janvier* 1839, *par M.* AD. BRONGNIART, *sur un mémoire de M.* J. DECAISNE, *intitulé :* Recherches sur l'organisation anatomique de la Betterave.

L'Académie nous a chargés MM. Dumas, Pelouze et moi, d'examiner deux mémoires de M. Péligot et de M. Decaisne, qui considèrent sous deux points de vue différens la même question, le mode de développement du sucre dans la racine de la Betterave.

Quoique ces deux mémoires aient été entrepris dans le même but et que les observations aient été faites simultanément par les deux auteurs dans l'intention de s'éclairer mutuellement dans les travaux qu'ils poursuivaient, cependant la nature de leurs recherches, les unes chimiques, les autres anatomiques, est tellement distincte que nous pouvons en entretenir l'Académie séparément.

Sous le point de vue anatomique on connaissait déjà par des travaux nombreux et anciens, car ils remontent aux fondateurs de l'anatomie végétale, Grew et Malpighi, la structure générale des racines des plantes dicotylédones, l'absence de la moelle et des trachées, et l'extension qu'acquiert fréquemment le parenchyme cortical dans cette partie du végétal; mais il s'agissait de savoir si la production du sucre, beaucoup plus abondante dans la Betterave que dans aucune autre racine, était liée à quelque modification dans la structure de cet organe, dans quelles parties du tissu qui le constitue le sucre se trouvait déposé, enfin si cette substance y était à l'état solide ou liquide.

Peu de recherches avaient été faites sur ce sujet; et les seules dont l'auteur ait tiré des conclusions positives étaient celles de M. Raspail, qui admet que le sucre est renfermé à l'état pur et presque concret dans les vaisseaux spiraux de la racine. (1)

Mais le réactif qu'il a employé n'a pas paru à M. Decaisne fournir des résultats nets et constans, et les conséquences de

(1) Nouveaux élémens de chimie organique, t. 3, p. 58.

ses observations sont, ainsi qu'on le verra plus loin, très différentes de celles de ce naturaliste.

M. Decaisne s'est appliqué à suivre le développement de la Betterave, depuis la germination, jusqu'à l'état adulte, ou du moins jusqu'à l'époque du plus grand accroissement de la racine qui précède l'allongement de la tige sur laquelle seront portés les organes de la reproduction. Il a vu que, dans ce qu'on appelle la racine de la Betterave, il y a deux régions d'une origine bien différente, et qui conservent toujours une organisation particulière : l'une supérieure est formée par l'accroissement de la tigelle, c'est-à-dire de la partie comprise entre l'insertion des cotylédons et le collet proprement dit, ou l'origine de la radicule; l'autre inférieure est formée par cette radicule dilatée. Extérieurement, aucune différence notable ne distingue ces deux régions, qui sur la tige et la racine dilatée se confondent à leur point de réunion; mais intérieurement elles se reconnaissent en ce que la moelle se prolonge en forme de cône renversé dans la tigelle élargie, tandis qu'elle manque dans la vraie racine. De véritables trachées existent autour de cette moelle; des vaisseaux réticulés seuls se trouvent dans la partie qui appartient à la racine proprement dite.

Dans la plupart des cas, la partie de la Betterave qui s'élève hors de terre correspond à la tigelle, la partie souterraine à la vraie racine.

Abstraction faite de la moelle et des vaisseaux qui l'entourent, la structure de la Betterave est presque la même dans toute l'étendue de cette tige et de cette racine charnue; c'est une masse celluleuse diversement colorée suivant les variétés, parcourue par des faisceaux de vaisseaux disposés par cercles assez réguliers et environnés, surtout vers l'extérieur, de cellules plus fines et un peu allongées qui correspondent au tissu ligneux des plantes qui présentent plus de solidité.

Le nombre de ces zones de faisceaux vasculaires augmente avec l'âge et le volume de la racine, par l'addition de nouveaux cercles vers l'extérieur; mais chacun d'eux acquiert assez promptement l'organisation qu'il doit conserver pendant toute la vie de la plante, et cette observation est en rapport avec

celle de M. Péligot, qui a constaté que la quantité de sucre est proportionnellement au volume de la racine, la même à tous les âges de la racine, tant qu'elle prend de l'accroissement.

M. Decaisne a également suivi avec attention le mode de formation et de développement des radicelles secondaires; mais ses observations s'accordant complètement avec celles de M. Mohl sur le même sujet, nous ne pouvons les considérer que comme une confirmation, toujours utile dans des recherches aussi délicates, et nous ne le suivrons pas dans cette partie de son travail.

On vient de voir que dans la racine de la Betterave il existe trois tissus différens entre lesquels il était important de déterminer le mode de répartition de la matière sucrée: le parenchyme celluleux général, incolore dans la variété le plus habituellement cultivée pour l'extraction du sucre, coloré en rouge ou en jaune par un suc transparent dans les autres variétés;

Les vaisseaux réticulés qui doivent à leurs parois plus épaisses l'aspect de veines blanchâtres opaques sous lequel leurs faisceaux se présentent;

Enfin le tissu cellulaire allongé, plus fin, plus délicat et plus transparent, qui accompagne ces vaisseaux et qui, par rapport à eux, se trouve toujours placé plus extérieurement; tissu qui par sa position et par les vaisseaux du latex qu'il renferme, correspond en même temps au tissu ligneux et au tissu fibreux cortical ou au liber.

Tout le monde s'accorde à reconnaître que le parenchyme général et souvent coloré de la Betterave ne contient que peu ou point de sucre. L'absence complète de cette substance paraît une opinion trop exclusive, mais il est certain qu'au goût même cette partie est moins sucrée que les zones cellulo-vasculaires.

Ce serait donc ou dans les vaisseaux mêmes ou dans les cellules d'une forme et d'une texture spéciale qui les accompagnent que le sucre se déposerait.

M. Decaisne a cherché à répéter les expériences citées par M. Raspail, au moyen d'un mélange d'acide sulfurique et d'albumine, pour colorer en rouge les parties qui contiennent du sucre; mais il n'a jamais obtenu de résultats précis et positifs. Il est certain en outre que les vaisseaux ne contiennent pas de

parties concrètes, et qu'ils sont aussi transparens, lorsqu'on les a convenablement isolés, que ceux de même nature qu'on observe dans un grand nombre d'autres plantes. Enfin, si l'on se rend compte de la quantité de sucre que l'analyse indique dans les racines de Betteraves, on verra que la capacité des vaisseaux peu nombreux que cette plante renferme ne suffirait pas pour contenir ce sucre même à l'état solide.

M. Decaisne est conduit à admettre que le sucre se forme principalement dans le tissu cellulaire délicat, analogue à celui du cambium de beaucoup de plantes, qui occupe la place du bois et du liber; les rapports de ce tissu avec les vaisseaux propres ou du latex, sur lesquels M. Decaisne n'a peut-être pas suffisamment fixé son attention, rendraient encore plus vraisemblable l'opinion qui considérerait ce tissu comme étant le siège essentiel de la sécrétion du sucre, qui, cependant, serait disséminé en moindre quantité dans presque tout le tissu de la racine.

Un autre fait déjà remarqué par les fabricans de sucre de Betterave, reçoit des recherches anatomiques un nouvel intérêt : c'est la moindre quantité de sucre que fournissent les parties des racines placées hors de terre. Ces parties, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, correspondent entièrement, ou presque entièrement, non à la vraie racine, mais à la tigelle dilatée, c'est-à-dire à la partie de la tige située entre le collet et les premières feuilles, et même à celle sur laquelle s'insèrent les feuilles inférieures.

Or, la différence dans la quantité de sucre tient-elle à l'organisation un peu différente de cette partie ou à sa position hors de terre? c'est ce qu'on ignore; mais il résulte des recherches de M. Decaisne que cette partie caulinaire de la Betterave contient une quantité souvent considérable de cristaux agglomérés dans certaines cellules, tandis que la partie inférieure et vraiment radiculaire en est complètement et constamment dépourvue.

Ces cristaux, assez différens, par leur forme rhomboïdale et leur aspect, de ceux qui se présentent si souvent avec la forme aciculaire dans le tissu cellulaire des végétaux, existent non-

seulement dans la partie inférieure des tiges de la Betterave, mais aussi dans les feuilles de cette plante où les cellules qui les renferment constituent quelquefois presque un quart du tissu.

La Betterave se rattache par ce caractère aux autres Chénopodées, telles que les Soudes et les Salicornes, qui sont si riches en substances salines.

Mais après avoir ainsi reconnu dans la partie supérieure des Betteraves l'existence de sels cristallisés qui manquent dans la partie inférieure, il faudrait s'assurer si la différence qu'on a remarquée dans la quantité de sucre extraite de ces diverses parties des racines tient à l'influence de ces sels sur l'extraction, ou si la quantité de sucre est effectivement moindre; il faudrait également déterminer si la production de ces sels et la moindre quantité de sucre est une suite de quelque différence inappréciable pour nos instrumens dans la structure du tissu cellulaire caulinaire et radical, ou si elle ne dépend que de la position hors de terre et de l'action de l'air et de la lumière sur cette partie supérieure de la Betterave. Il faudrait, en un mot, s'assurer si ces tiges radiciformes, mises dans les mêmes conditions que les vraies racines, conserveraient les différences qu'on y a remarquées, ou acquerraient la même composition que les racines.

On voit que si le sujet que M. Decaisne se proposait de traiter a été examiné par lui aussi complètement que possible sous le rapport anatomique, et c'était le seul but de son Mémoire, comme son titre l'indique, il reste sans doute encore beaucoup à faire sous le point de vue physiologique. Mais en indiquant les lacunes qui restent à combler, ce n'est pas un reproche que nous adressons à l'auteur; cet habile botaniste a fait en une saison tout ce qu'il était possible de faire pour éclaircir une question des plus délicates, et nous devons lui savoir gré d'avoir immédiatement fait connaître le résultat de ses recherches. L'obligation dans laquelle on se trouve souvent de remettre à une époque assez reculée les expériences qui touchent à la physiologie végétale, est, sans aucun doute, une des causes qui ont le plus nui aux progrès de cette science, mais elle est presque toujours inhérente à la nature des recherches qu'elle exige.

Les observations anatomiques de M. Decaisne seront une excellente base pour diriger des expériences physiologiques, et il serait à desirer que de semblables observations précédassent toujours les expériences destinées à nous dévoiler le jeu des organes; mais nous devons espérer que M. Decaisne lui-même ne bornera pas son travail à cette partie anatomique, et nous proposons à l'Académie, en accordant son approbation au travail qu'il a soumis à son jugement, de l'engager à poursuivre l'étude d'une question qui est du plus grand intérêt pour la physiologie végétale et pour ses applications à l'agriculture.

De Pinubus Taurico Caucasicis.

Auctore Steven.

In florâ taurico-caucasicâ quatuor enumerantur species: Pinus silvestris, Laricio (quam auctor prius pro P. halepense habuit), Picea et orientalis. Nunc per itinera Sovitzii, Nordmanni et hortulani Wittmanni plures novæ innotuerunt formæ, quas inter duas tantùm species agnosco, reliquas pro varietatibus habens.

Pini genus integrum ut a Linnæo propositum erat, servandum esse censeo. Characteres enim quibusdam jam Tournefortius, post illum multi alii, et nuperrimè acutissimus Link Pinum, Abietem, Piceam et Laricem distinguunt, quamvis species affines benè amplectantur, tamen pro constituendis generibus nequaquàm sufficiunt. Simillimi sunt strobili Abietis Link cui squamæ deciduæ et Piceæ cui persistentes, nec ab hâc ultimâ differunt illæ Laricis, quæ verò foliis haud solitariis Pino similior. Harum affinitatem genericam adhùc demonstrat insitio Pini Cedri, quàm in Abiete et Piceâ benè succedere jàm narrat Pott (*Du Roi Baumzucht*, II, 124), nec in Pino nostrâ tauricâ fallere ipse in horto Nikitensi vidi. Veræ differentiæ in ipsis nucibus quærendæ essent, sed hæ, quamvis ni variis speciebus variæ, nullum præbent characterem genericum. Pro divisione verò generis notæ a Linkio propositæ præstantissimæ.

I. ABIES LINK. FOLIIS SOLITARIIS PLANIS.

1. *Pinus Picea* L. foliis solitariis duplici serie distichis, strobilis erectis subcylindricis, squamis orbiculato obovatis, bracteis squamam subæquantibus acutis.

In silvis altioribus Caucasi nasci perhibet auctor floræ tauricocaucasicæ locum natalem specialiter haud indicans. Mihi ramulos misit b. Sovitz e jugo Adshar Gurieli imminente, ubi etiam clar. Nordmann illam vidit. Supra Trapezum olim observavit Tournefortius.

Ramuli mei absque floré vel fructu simillimi toto habitu et foliis P. Piceæ europeæ, sed glabri, qui in hâc constanter pubescunt. Undè suspicor propriam esse speciem, *P. leioclada* nominandam, quamvis Tournefortius expressis verbis dicat nequaquam ab illâ Alpium et Pyrenæorum differre.

Cùm et specimina mea europea strobilis careant diagnosin composui verba Linkii (*Linnæa, Liter. Ber.* 1833, p. 36) secutus. Sed mirum quantùm differunt auctores in descriptione strobili squamarum. Tournefortius et bractearum (*Inst.* t. 353 O) depingit bracteam squamæ longitudine æqualem apice obtusiusculo recurvo. Du Roi (*Harbk. v. Baumz.* II, 135) e medio tuberculo (*Frhabenheit*) fusco, sicco, dentato acumen angustum descendere dicit. Hoc acumen ipsi squamæ adscribit Reichenbach (*Fl. germ. excurs.* n. 963) et Richard junior (*Dict. class. Sc. nat.* t. XV, p. 153). Decandolle, Gærtnerum citans, bracteas omninò deesse perhibet, perperam cum P. Abiete L. confundens. Link (*Linnæa l. c.*) bracteam longitudine squamæ dicit, Ledebour (*Fl. alt.* IV, 282) squama longiorem sed de formâ silens, quamvis reliquarum specierum accuratè describat. Hanc ob obscuritatem diagnosis sequentis speciei quoad bracteam forte non rite adaptata. Noto adhùc iconem (Lamark, *Encycl. Ill. gen.* t. 785, *g*) conum P. Abietis L. nec P. Piceæ exhibere ad quam citat Poiret (*Encycl.* V, *Sapin.*)

Nomen *Abietis excelsæ* huic speciei a Linkio infeliciter impositum: est enim jàm Abies excelsa Lamarck, Richard, Decandolle, quæ Pinus Abies L. vel Picea vulgaris Link. Melius fuisset nomen

Abietis Piceæ ab aliis jam huic nostræ datum servasse, quam novis erroribus et synonymiæ intricatæ ansam præbuisse.

2. *Pinus Nordmannia*, *m.* foliis solitariis sursùm curvatis subæquilongis, strobilis erectis ovatis, squamis obtusissimis, bracteis cuneatis apice reflexo obcordato longè mucronato squamæ inferiori incumbente.

In jugo Adshariensi Gurieli imminente versus fontes Cyri ad rivum Natanebi alt. 6000 pedum detexit Clar. Nordmann. In declivitate meridionali montium inter Cartaliniam et Achalziche sitorum circa Azchur usque ad regionem alpinam sporadice inter Abietem orientalem observavit D. Wittmann hortulanus nunc Odessæ degens, qui specimina communicavit adjecta schedula ubi sequentia: « Arbor adhùc speciosior præcedente (*P. argentea* infra). Truncus rectissimus 80 pedes et ultra altus, diametro trium pedum, cortice lævi P. albæ. Rami densi, pollices duo vix unquam tres crassi, regulariter dispositi, inferiores horizontales, superiores angulo acutiore exeuntes. Ætate quatuordecim ad sedecim annorum fructificare incipit in summitate. In adultâ jàm indè a quartâ parte altitudinis strobili magni conici erecti totam arboris coronam cooperiunt, solitarii, bini vel terni, multùm resinæ exsudantes. Semina fine septembris maturescunt statim cum squamis decidua, axi sæpe per integrum annum superstite. Lignum quam in P. orientali durius, nec ità a vermibus corroditur. »

Arbor certè pulcherrima foliorum colore magis quàm in reliquis argenteo et strobilorum mole. Ramuli quos accepi P. balsameam referunt, pube fuscâ incomtâ propriæ indolis obsiti. Folia linearia usque ad tres quadrantes lineæ lata, pollicem circiter longa, apice lævissimè emarginata, supra pallide e flavo-viridia canaliculata subtus utrinque lineâ argenteo-glaucâ carinam marginesque incrassatos latitudine æquante; seriebus duabus ut in P. Piceâ longioribus, sed cum basi plus minus torta sursùm incurva sint apices vix prominent, sed omnes subæquales. Amenta mascula haud vidi. Strobili feminei sessiles vel brevissimè pedunculati, erecti quinque pollices longi, duorum cum dimidio diametro. Rachis lineas duas vel tres crassa, sensim attenuata, ligno-

sa, tuberculis pro squamarum insertione spiraliter dispositis aspera; lineæ tales spirales 12-13, in singulâ circonvolutione octo tuberculis, undè circiter centum flosculi vel ducenta semina in singulo strobilo. Squamæ arctè adpressæ: superiores cyathiformes basi duas lineas longa angusta compressa, dein subitò dilatatæ in laminam primùm rectam tres lineas latam, dein valdè expansam nonnihil recurvatam ferè sesquiunciam latam, quæ et longitudo ipsius squamæ est; inferiores multò breviores, lamina subreniformi basi triangulariter crenata. Margines laminæ laterales eroso-dentatæ, superior integerrimus; facies interna carinâ media leviter notatâ, exterior lævis. Bractea cuivis squamæ subjectâ angustæ hujus basi adnata, dein libera, ad medium linearis lineam lata, dein sensim in laminam dilatatur rarius ovatam, sæpiùs cordatam, apice reflexam et inferiori squamæ incumbentem, mucrone sesquilineam longo; ipsa bracteæ lamina squamam longitudine æquat. Nuces geminæ triquetro-ovatæ lineam unam cum dimidio longæ superne paullo latiores, læves, alâ sensim obliquè expansa tres quadrantes unciæ longa apice æque lata membranacea, margine interiore recto alteri alæ contiguo.

Species strobili magnitudine, bracteæque mucrone longo reflexo ab affinibus P. balsameâ et Abiete sibiricâ (Ledeb. *Fl. alt.* IV, 202) satis distinctâ; a P. Picea L. bracteæ formâ, foliisque sursùm curvatis adhùc magis differt. Dixi in honorem D. Nordmann, professoris Odessani, qui, 1836 periculosum iter in Colchiden perfecit.

II. PICEA Link. foliis solitariis subtetragonis.

3. *P. orientalis* L. foliis solitariis subtetragonis, strobilis cylindricis, squamis longitudine latioribus rhombeo-ovatis apice rotundatis subintegerrimis.

In Imeretiæ summis montibus inveni A° 1805. In Mingreliâ superiore præsertim juxta ecclesias frequentem vidit D. Nordmann, silvas verò integras constituentem inter Gurielem et montes Adsharienses.

Arbor excelsa. Folia P. Abiete dimidio breviora, itidem tetra-

gonâ, acutâ sed non pungentia, nequaquam disticha ut vult Tournefortius, sed undique ramos obtegentia ut Abietis. Strobili usque ad tres pollices longi subcylindrici, squamis cùm semina maturescunt laxiùs imbricatis, inferioribus latè rotundatis, superioribus nonnihil acutatis denticulis minutis raris, sæpè omninò nullis.

Pinus Abies L., Picea vulgaris Link, in Caucaso nondùm reperta, nec ulla Laricis species.

III. PINUS LINK. FOLIIS GEMINIS, TERNIS VEL QUINIS, STROBILI SQUAMIS IN PYRAMIDEM INCRASSATIS.

4. *P. maritima* Lamb. (non Link) foliis geminis, strobilis conicis brevè pedunculatis, squamis inferioribus obtusis summis mucronatis dorso depressis carina longitudinali nulla.

In littore Abshasiæ circa Pezundàn, antiquàm Pityum; undè olim pro distincta specie existimans nomen P. Pityusæ dedi. Ramulos cum strobilis jam ante plures annos habui a Exc. Greigh classis rossicæ in Ponto-Euxino quondam præfecti; posteà communicavit chirurgus Iljin.

A reliquis Pini speciebus facile discernitur squamis dorso haud tuberculatis, sed foveolâ mediâ impressâ. Ad P. maritimam (P. Halepensem Decand. Bertol.) refero quamvis in nonnullis recedere videntur. Folia occurrunt interdùm breviora et teneriora quàm unquam in P. maritimâ vidi, vix duos pollices longa; alii verò rami gerunt folia illis P. monspeliensis Salzmann simillima (quæ P. maritimæ var.), ita ut vix eamdem arborem crederes. Convenit etiam cum gallicâ coni magnitudo et forma generalis squamarum, sed in nostrâ squamæ superiores acutæ imò mucronatæ, quod in P. maritimâ haud vidi nec ab autoribus observatum scio. Squamæ infimæ disco apicali orbiculato foveolâ mediâ rotundâ; dein trapezoideo apice adhùc obtuso, carinâ mediâ transversâ disci longitudinem bis triplove excedente, foveolâ transversè ovali; mox fit angustior apice mucrone producto sæpè pungente, carinâ etiam in foveolâ conspicuâ; denique vix longitudine latior acumine minore, carinâ transversâli juxta foveolam utrinque paullo elevatâ.

E Linkianis (*Linnea, Litt. ber.* 1833, p. 33, etc.) nullam citare audeo; n° 9, *P. halepensis*, in cæteris conveniret, sed maximè differt squamæ tuberculo dorsali; n° 10, *P. maritima* differt squamæ carinâ transversè obliteratâ quæ in nostrâ benè conspicua; reliquæ adhùc magis diversæ. Secundum spècimen, absque fructu tamen, a b. Billardierio mihi datum dubito de identitate arboris syriacæ cum gallicâ, undè huic nomen P. maritimæ servandum credo.

5. *P. Laricio*, foliis geminis rigidis strobilo subduplo longioribus, strobilis conicis sessilibus, squamis carinâ longitudinali obtusâ, transversali acutâ in umbilico medio mucrone terminatâ.

In Tauriæ jugo occidentali silvas constituit interdùm usquè ad litus descendens, in declivitatem septentrionalem nusquàm transiens. Eamdem habeo e Gelintschik, portu in littore orientali maris nigri sito centum leucas ab ostiis fl. Hypanis. Ramulos ex Iberiâ commemoratos in fl. tauric. cauc. III, 627, ad P. silvestrem pertinere credo.

A præcedente ritè distinxit b. Marschall a Bieberstein l. c. pro P. Laricione habens, nec ego ab hâc diversam censeo comparatis speciminibus e Corsicâ et ex h. Parisino. Link (Linnæa l. c.) *P. Pallasiannm*, quæ *P. taurica* Lamb., a *P. Pinastro* suo parùm differre dicit, sed hæc me judicè eadem cum *P. Laricione*. Verum et *P. nigram* Link, quæ *P. Pinaster Schult.* et *P. austriaca* Tratt., haud diversam existimo; lævissimæ enim differentiæ peltæ squamarum et alæ seminum in genere tam variabili ad species distinguendas haud sufficient.

In nostrâ seminum ala ferè pollicem longa, infra medium tertiam pollicis partem lata, apice acutiuscula ferè æqualiter ferrugineo irrorata, nec ut in P. silvestri inter nervorum fasciculos brunneos omninò hyalina.

6. *P. silvestris* foliis geminis strobilum ovato-conicum breve pedunculatum subæquantibus, squamis dorso tuberculo prominente, sæpè retrorsùm hamato.

In Tauriæ montium declivitate utraque rarior, summas tantùm regiones occupans; in Imeretiâ et in jugo Adshariense versus fontes Cyri sat frequens; in Caucaso medio hinc indè silvas constituit, in orientali exulat.

In Taurià occurrit foliis tenuioribus et crassioribus, strobilis subrotundis brevissimè pedunculatis, et aliis longiùs conicis, squamis acutiusculis, mediis tuberculo vix prominente, infimis parùm, evidenter tamen, retrorsùm hamato. Talem ferè describit Ledebour *P. silvestrem* β *sibiricam* (fl. alt. IV, 199). Ex Iberià habeo pedunculo tantillum longiore squamis omnibus tuberculo parvo recto. Ramuli e subalpinis ad Terecum inter Casbek et Kobi gerunt folia latiora apice rigidiore pungente, strobilum breviùs pedunculatum squamis grossiùs tuberculatis, inferioribus mamillaribus obtusis retrorsùm valdè prominulis, exactè ut P. uncinata gallica. Talem omninò etiam retulit e Lasistania D. Wittmann. Has omnes conjungo quamvis ab autoribus sub variis nominibus separatæ sint; squamarum structura enim variat in eâdem sæpè arbore, nec flores masculi ullam præbent differentiam. Imo sequentes, multò magis diversas, hùc refero.

Var. *hamata*, *m.* foliis geminis strobilo elongato conico brevioribus, squamis mucrone dorsali acuto elongato.

E prov. Lasistan attulit D. Wittmann; eamdem in subalpinis jugi Adshar observavit prof. Nordmann.

Coni interdùm tres uncias longi supernè acuti; squamarum tuberculum dorsale sæpè duas lineas metitur mucrone longè infra subjacentem squamam prominente; seminum ala angusta latitudine maximâ unam tertiam modo longitudinis æquante. Hæ notæ gravissimæ quamvis videantur tamen illis speciem stabilire nequeo. Habeo enim ante oculos conos P. silvestris genevensis et austriacæ, ipsos breviores quidem sed squamarum hamo vix caucasicæ cedentes; alios e seminibus P. silvestris europeæ in horto Nikitensi natos, itidem acutè conicos unco longo armatos plus minus retrò spectante. Sed et inter specimina a D. Wittmann mihi data occurrunt coni multò breviores tuberculis obtusioribus. Quibus perpensis satiùs duxi a P. silvestri specie haud separare.

Var. *P. argentea*, *m.* foliis geminis argenteo canis strobilum ovato-conicum subæquantibus, squamis tuberculo retrorsùm hamato.

Etiam hanc in Lasistania observavit D. Wittmann et de illâ notavit unicam tantùm vidisse arborem haud procul ab oppidulo

Artamini duarum dierum itinere a Batûmi sito, cui proceræ perquam ramosæ et frondosæ colore splendido argenteo insigni, summam pulchritudinem addunt coni numerosi æque argentei. Eamdem in jugo Adshariensi vidit prof. Nordmann.

Ramuli strobilis onusti quos communicavit D. Wittmann, præter colorem etiam in sicco valdè canum, omni puncto cum præcedente (P. hamatâ) conveniunt. Strobili tantillum breviores et squamæ paullo brevius pyramidatæ exactè ut in specimine P. hamatæ suprà memorato. Unica nota majoris momenti consisteret in seminum alâ, quæ brevior (octo lineas longa) et latior (tres lineas lata), undè forma satis diversa; eadem parciùs subæqualiter ferrugineo irrorata, nervis coloratis vix conspicuis. Sed alæ forma et color etiam in vulgare P. silvestri haud ita constans, undè et hanc nostram pro varietate, omnium certè maximè memorabilem, habere coactus sum.

NOTE *sur la préfoliation des Cycadées*,

Par F. A. W. MIQUEL.

(Extrait du Bulletin des sciences physiques de Néerlande, t. 1, p. 129.)

Dans tous les livres de botanique, on trouve citée, au nombre des caractères des Cycadées, la disposition circinale des jeunes feuilles, et on en a conclu, à une époque, leur affinité avec les Fougères. L'observation a prouvé à l'auteur que ce fait n'est pas général. Il a trouvé, sur un *Encephalartos affine* Lehm., un bourgeon composé de jeunes feuilles raccourcies dont les pointes convergeaient par leur sommet, et dont les folioles, de chaque côté du rachis, étaient imbriquées (à cause du raccourcissement de ce dernier) et appliquées les unes contre les autres par leur face antérieure. Le même phénomène s'observe dans les *E. Altensteinii* et *horridus* Lehm. Le bourgeon terminal, dans les espèces de ce genre, ne se développe en général que par intervalle de deux et même de plusieurs années; dans les jeunes plantes et les bourgeons latéraux des gros troncs, il

ne se développe souvent qu'une seule ou un très petit nombre de feuilles à-la-fois. L'accroissement des jeunes feuilles se fait par l'extension du rachis et des folioles. L'*E. spiralis* Lehm. présente également les mêmes caractères.

Dans les *Zamia* Lehm., les feuilles offrent un développement tout différent. Dans les *Z. pumila, media*, les jeunes rachis, dans le bourgeon, sont roulés en forme de crosse, mais les deux séries de folioles sont imbriquées de chaque côté et appliquées les unes contre les autres, de sorte que leur sommet se trouve dirigé inférieurement par la disposition circinale du rachis.

On remarque encore, dans les *Cycas circinalis* et *revoluta* Thunb., une autre disposition des jeunes feuilles. Leur rachis ainsi que les folioles sont roulés en crosse, chacun ayant ainsi leur propre axe d'enroulement, ainsi que dans les Fougères.

Ces différens caractères de végétation dans la disposition des feuilles paraissent devoir être prises en considération pour la limite des genres, et M. Miquel, malgré le nombre encore assez faible d'espèces qu'il a pu observer, est porté à attribuer une assez grande valeur à ces différences, qui jusqu'à ce jour avaient échappé à la plupart des botanistes.

PUGILLUS PLANTARUM *Indiæ orientalis composuit* WALKER-ARNOTT.

(Nova Acta Acad. naturæ curiosorum, t. XVIII, p. 321.)

Ce mémoire renferme des observations critiques ou des descriptions de cent vingt-quatre espèces de plantes, presque toutes de l'île de Ceylan, dont la moitié environ sont complètement nouvelles, les autres omises dans le *Prodromus floræ peninsulæ Indiæ orientalis* des docteurs Wigth et Walker-Arnott, les autres enfin qui n'avaient pas été indiquées dans cette île. Parmi ces plantes, il y en a trois qui ont été considérées par M. Arnott comme devant constituer des genres nouveaux dans les familles des Aurantiées, des Composées et des Loganiées. Il les caractérise ainsi :

RISSOA.

Calyx cupulatus, breviter ac obtusè 4-fidus. *Petala* 4. *Stamina* 8; filamenta plana linearia, apice subito ac breve acuminata, alterna breviora ac latiora. *Antheræ* cordato-ovatæ, mucronulo brevi instructæ. *Torus* carnosus, cupuliformis circa basim ovarii. *Ovarium* lineari-ovale, obtusum, in stylum subitò attenuatum 2-(seu rarissimè et forsan casu 3-)loculare. *Ovula* duo in quoque loculo, collateralia, ad axim medium affixa. *Stylus* crassiusculus, subelongatus. *Stigma* capitatum, obtusum. *Fructus* baccatus subglobosus 2-spermus.

Fructus (seu arbor?) *spinosus*. Folia *simplicia, glabra, oblongo-lanceolata*. Flores *in corymbos subsessiles, vel racemos breves axillares digesti*. Fructus *nucis avellanæ magnitudine*.

Habitus *Atalantiæ monophyllæ* et folia majora 3-4 pollicaria, 1 ½-2 poll. lata. Habitus etiam quodammodo *Limoniæ missionis* Wall.

Genus dicatum cl. Riss, qui unà cum Poiteau monographiam Citrorum elaboravit. *Rissoa ovalifolia* Cav. — *Gardoquia multiflora* R. et P.

Rissoa ceylanica Arn. — Limonia citrifolia Moon. Cat. Ceyl. plant. p. 34 (non Roxb.) — In Ceylano.

MOONIA.

Capitula heterogama, disco masculo, radio fœmineo uniseriali sub-5-floro. *Involucrum* biseriale oligophyllum; foliola exteriora 4-5 herbacea, patenti recurvâ; interiora sub-5, erecta. *Rachis* bracteolata, bracteolis oblongis membranaceis, uninerviis. *Corolla fœminea* ligulata, subpersistens, subquadrata, 3-fida; *masculæ* infundibuliformis. *Antheræ* nigricantes, ecaudatæ. *Stylus* floris fœminei apice bifidus, crucibus linearibus longis revolutis; floris masculi simplicissimus, æqualis, apice summo glaber, deorsùm pubescens. *Achœnium* obcompressum, utrinque marginatum, oblongum, ecorticatum, læve, apice cornubus binis brevissimis tuberculiformibus coronatum.

Suffrutex *perennis* (herbaceus?) *habitu* Bidentis. Ramuli *glabriusculi*. Folia *oppositá, longè petiolata, integra vel biternatim secta; serrata, serraturis mucronatis, glabra vel parcè pilosa subtus pallida*. Pedunculus *terminalis, nudus, gracilis, elongatus, monocephalus*. Flores *lutei*.

Apparet hoc genus in nomine Alexandri Moon, Catalogi plantarum ceylanicarum auctoris.

Dejusta sede in methodo Lessingiana *Mooniæ* adsignanda in dubitationem nonnullam adductus sum, scilicet utrum inter Senecionideas Parthenicas juxta *Tragoceras* an potius Silphieis adscribendum, quibus, si ad styli florum masculorum structuram respicis, facile proximam judicares. Nihilominùs equidem in

priorem sententiam magis inclino, cùm tanti sit his plantis *Bidentium* similitudo.

Moonia heterophylla Arn.—Hab. in Ceylano.

SYKESIA.

(*Loganiaceæ*, subordo *Gœrtnerieæ*.)

Calyx turbinatus, repando 5-dentatus, dentibus acutis, demùm latè cupulatus. *Corolla* infundibuliformis tubo, ad antherarum insertiones barbato; limbo 5-fidi æstivatione convoluto-imbricata. *Stamina* 5; *filamenta* brevia vel subnulla. *Antheræ* lineari-oblongæ: pollen compresso-sphæricum, triangulare, lævе, angulis papilla sphærica majuscula instructis. *Ovarium* calyci subaecretum truncatum, biloculare, biovulatum, ovulis ad loculorum basin erectis. *Stylus* filiformis. *Stigma* pubescens vel puberulum bifidum. *Bacca* siccæ, crustacea, libera, utrinque sulco notata, bilocularis, loculis monospermis. *Semina* erecta, orbicularia, plano convexa, esulcata. *Albumen* corneum. *Embryo* erectus minutus in regione umbilici situs.

Frutices *ceylanici glabri*. Folia *opposita, petiolata integerrima; stipulis extrafoliaceis vaginantibus longè tubulosis nec truncatis nec plurisetiferis*. Flores *paniculati; pedicelli versus apicem vel calyces ad basim bracteolis* 1-2 *minutis quandoque obsoletis, instructi*.

Honori meritisque Cl. SYKES, qui circa Bombay plurimas plantas legit.

Etiamsi species Gærtneræ generis Lamarckeani genuinæ quæ vidèrim haud omninò perfectæ essent et benè conservatæ id saltem manifesto deprehensum apparebat species nostras ceylanicas enim Gærtneris non esse consociandas. Igitur cùm meliores caracteres in promptu non essent ad distinguendum novum hoc genus, tubum corollæ barbatum arripui, qui veris Gærtneris, quoad observari a me potuerunt non est tributus.

1. *Sykesia Kœnigii* Arn.—Hab. in Ceylano (*Psychotria vaginans*, D. C. Prodr. IV, p. 529.)

2. *Sykesia thyrsiflora* Arn.— Hab. in Ceylano.

3. *Sykesia Walkeri* Arn.— Hab. in Ceylano.

Nouvelles *expériences sur l'élévation de température du spadice d'une* Colocasia odora (Caladium odorum), *faites au Jardin-botanique d'Amsterdam*,

Par G. Vrolik et W. H. de Vriese

Nous publiâmes, il y a près de trois ans, quelques expériences que nous avions faites au Jardin botanique d'Amsterdam, pour déterminer l'élévation de température du spadice d'une plante de la belle famille des Aroïdées (1). Nous avions alors formé le projet de continuer ces recherches, afin de contribuer aussi de notre part, par des observations fidèles et des expériences scrupuleuses, à éclairer ce phénomène remarquable.

Pendant cet intervalle, la même question continua à faire l'objet de notre attention, mais nous ne pûmes continuer nos expériences, puisque nos plantes ne nous en offrirent nulle occasion.

Il n'y a que peu de temps que cette occasion se présenta de nouveau et nous nous hasardons à soumettre au jugement et à l'attention des physiologistes le résultat de nos recherches. L'accueil favorable qu'eurent nos recherches précédentes nous fait espérer qu'on ne trouvera pas celles que nous publions actuellement dénuées de tout intérêt. (2)

Un naturaliste français publia l'an dernier un nouveau système de physiologie des plantes, dans lequel il donna une ex-

(1) Tydschr. voor nat. Gesch. en Phys. II, p. 296-314.

(2) Nos expériences susdites ont été recueillies en entier ou par extrait dans les Ann. des Sc. natur. II, 5, 134; par Meyen dans Wiegmann's Archiv. II, Jahrg. III, heft. 1836, s. 95; dans Froriep's Neue Notizen de la même année; dans Meyen's neues System der Pflanzen Physiologie II, 161. Berlin, 1838, par H. F. Link. El. Phil. Bot. Berol. 1837, II, 342.

plication purement physique de la chaleur observée par plusieurs botanistes dans le spadice des Aroïdées. (1)

Les expériences que nous rapporterons dans ce Mémoire montreront que cette explication n'est nullement fondée.

Cependant, ce n'est pas pour réfuter les opinions de M. Raspail que nous publions maintenant une seconde série d'expériences; nous ne faisons qu'agir par la même conviction qui fit dire au célèbre Sennebier: « Des expériences aussi délicates « doivent être variées de mille manières et suivies avec le plus « grand soin, pour offrir des conclusions tranchantes. » (2)

D'après les observations que communiqua M. Bory de Saint-Vincent, il était déjà aisé de déduire que la chaleur a sa source dans le spadice et non dans la spathe qui l'enveloppe, car il fait mention d'une expérience où cette dernière partie, ayant été fortement attachée au spadice, se fana absolument de la même manière que si on l'eût plongée dans l'eau chaude. Si l'on considère quel degré de chaleur fut noté par M. Bory de Saint-Vincent, on trouvera facilement l'explication du phénomène, d'où il suit évidemment que la chaleur provient du spadice et non de son involucre.

Quoiqu'il fût déjà prouvé par nos communications antérieures (3) que la spathe n'entre pour rien dans la production de la chaleur, puisque nous avions observé une augmentation considérable de chaleur dans une fleur dont nous avions retranché cet involucre, nous avons cependant cru devoir mettre, par de nouvelles expériences, ce fait en pleine et entière évidence.

Nous n'avons pas seulement fait des expériences sur notre *Colocasia odora*, mais nous avons aussi fait usage de plusieurs autres Aroïdées, telles que l'*Arum italicum* et l'*Arum dracunculus* (4). Nous exposerons ici quelques-unes de ces expériences, d'après les tables que nous en avons dressées.

(1) F.-V. Raspail. Nouveau système de physiologie végétale et de botanique. 2 vol. Paris, 1837, II, 213-227.

(2) Physiologie végétale, par Jean Sennebier. III, p. 312.

(3) Tydschrift, l. c. II, 308.

(4) Le professeur Goeppert, que nous avons cité dans nos premières expériences, parmi

La première observation eut lieu en plein air sur le spadice de l'*Arum italicum*. Malgré le plus grand soin et l'attention la plus minutieuse, nous n'observâmes aucun accroissement de température. Après avoir transporté la plante dans la serre, la température d'un autre spadice s'éleva sensiblement. Un vent assez fort fut probablement cause de ce que l'élévation n'avait pas été observée dans la première fleur. Nous fûmes donc à-peu-près dans le même cas où avait été M. Théodore de Saussure. (1)

*Élévation de température des étamines de l'*Arum italicum, *après avoir coupé la spathe, tout accès de lumière étant intercepté.*

20 JUIN 1838.	Thermomètre dans l'orangerie.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
Après-midi.			
1 h. 30 m.	17°8 C.	18°6 C.	On avait pendu la boule du thermomètre, le jour de l'évacuation du pollen, contre les étamines.
2	18,0	»	
2 30	»	18,7	
3	»	18,9	
3 30	16,7	18,6	
4	16,8	18,9	
5	»	»	
6	»	»	
7	»	»	

les savans au zèle desquels la physiologie doit le plus de ses progrès dans ces recherches spéciales, nous a reproché de n'avoir pas fait mention de ses expériences sur l'*Arum dracunculus* (V. Froriep's Notizen, n. 1065 B. XLIX, juillet 1836). Comme il s'agissait simplement d'expériences sur la *Colocasia odora*, nous jugeâmes superflu de citer aussi l'*Arum dracunculus*. L'opuscule plein de mérite de M. Goeppert *Uber Warme-Entwickelung in den lebenden Pflanze* etc., ne nous était nullement inconnu puisque l'un de nous, le Dr. de Vriese, répéta en 1833 à Rotterdam, ses expériences sur la production de chaleur dans les graines en germination. Ses occupations comme médecin, multipliées d'une manière extraordinaire par le choléra, l'empêchèrent d'en prendre régulièrement note.

(1) V. Th. de Saussure. De l'action des fleurs sur l'air, et de leur chaleur propre, mémoire lu à la Société de physique et d'Hist. nat. de Genève en 1822, dans les Ann. de Ch. et de Ph. XXI, p. 279. 1822.

Plus tard, la température baissa lentement, mais les observations ne furent pas continuées ultérieurement.

Le maximum de différence fut de 2°, et fut observé à-peu-près à la même époque du jour où la plupart des physiologistes l'ont observé dans cette plante. (1)

Élévation de température du spadice d'une Colocasia odora, *dont on avait retranché la spathe. La plante était placée dans l'orangerie, à l'ombre.*

23 JUIN 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
Après-midi.			
12 h. 45 m.	17°8 C.	23°6 C.	
» 55	18,0	24,4	
1 5	»	24,7	
» 10	»	25,0	
» 15	»	25,6	
» 30	»	26,1	
» 45	»	»	
2 »	18,3	»	
» 15	18	25,9	
» 30	»	25,6	
» 45	»	26,6	
3 »	17,8	»	Maximum de différence, 9°.
» 15	»	24,4	
» 30	»	23,0	
» 45	18,0	21,1	Décroissement continu de température dans la fleur vers le soir.
4 »	»	20	
5 »	»	19,4	
» 30	»	19,1	
6 »	»	»	
» 30	»	18,9	
7 »	»	»	
» 30	»	»	
8 »	»	»	

La boule du thermomètre était suspendue contre le sommet du spadice, le thermomètre étant entièrement libre.

La première élévation de température fut déjà remarquée

(1) Quant à la chaleur qui se développe dans l'*Arum dracunculus*, on peut consulter les annotations du prof. Ol. Mulder dans le Tijdschr. voor Nat. Gesch. etc. III, 1, p. 66-70. 1836.

cinq minutes après qu'on eût suspendu le thermomètre contre la fleur.

Cependant nous ne pouvons passer ici sous silence que, pour observer le thermomètre, on avait ouvert un volet pour faire entrer un demi-jour.

Continuation des expériences sur la même fleur.

24 JUIN 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS
Avant midi.			
11 h. » m.	18°3 C.	20°0	Évacuation du pollen.
» 15	»	»	
» 30	»	20,6	
» 45	»	21,1	
12 »	18,7	»	
» 15	19,4	22,2	
» 30	»	23,3	
» 45	»	23,9	
1 »	»	24,4	
» 15	»	»	
» 30	18,9	»	
» 45	17,3	25,6	
2 »	16,7	26,1	
» 15	15,6	26,5	Maximum de différence,
» 30	»	25,6	
» 45	»	25,0	
3 »	»	24,4	
» 30	»	24,1	
» 45	15,0	23,3	
4 »	»	22,8	
» 15	»	»	
» 30	»	»	
» 45	18,7	»	
5 »	»	22,2	
» 30	»	22	
6 »	»	21	
» 30	»	20	
7 »	»	»	
» 30	»	»	

Ce jour-là les expériences ne furent pas continuées ultérieurement. Mais, le jour suivant, la même fleur montra encore une élévation de température, ainsi que le prouve la table suivante.

Continuation des expériences sur la même fleur.

25 JUIN 1838.	Thermomètre de comparaison.	Thermomètre sur le spadice.	OBSERVATIONS.
Après midi.			
1 h. » m.	20°,9 C.	27°,8 C.	
» 30	»	28,9	Maximum de différence, 8°,2.
» 40	»	28,8	
» 45	20,4	28,1	
2 »	20,1	»	
» 15	20	»	
» 30	»	27,8	
» 45	»	»	
3 »	»	»	
» 15	»	27,2	
» 45	»	26,7	
4 »	»	25,6	

Pour réfuter l'objection qu'on pourrait nous faire qu'en retranchant la spathe nous avions troublé la marche naturelle du phénomène (ce qui cependant n'a pas lieu, d'après notre avis, puisque l'élévation de température procéda absolument de la même manière que dans les plantes intactes, ainsi que le prouvent nos expériences antérieures), nous avons, dans plus d'une fleur, recourbé la spathe sans que cette partie en fût aucunement blessée ou déchirée. Nous observâmes des élévations de température absolument analogues à celles des autres fleurs.

Nous croyons qu'après cette nouvelle série d'expériences, il ne peut plus exister aucun doute sur la partie de la plante d'où provient la chaleur. Par conséquent, nous considérons ce fait comme mis hors de tout doute et pleinement démontré par nous, pour la seconde fois.

Il reste, quoique ce fait soit démontré, bien d'autres questions à résoudre, dans un phénomène aussi intéressant. Il faut chercher à pénétrer jusqu'à son origine.

Pour y réussir, il faut l'envisager sous différens points de vue. Les efforts réunis des botanistes, des physiciens et des chimistes, des séries d'expériences qui ne laisseraient pas d'en-

traîner des frais considérables, seront indispensables pour parvenir à des résultats positifs.

Nous sommes tellement persuadés de l'étendue de cette question que nous voulons contribuer autant que nous pourrons pour atteindre ce but.

Dans l'état actuel des sciences et surtout de la connaissance de la nature organique, on peut toujours admettre que le principe vital est le premier et principal agent, sans lequel on ne saurait s'imaginer aucune fonction dans l'économie animale ou végétale. Mais on doit se souvenir en même temps que la physiologie est une science non-seulement dynamique mais aussi physique et chimique. Et, quoique nous soyons intimement persuadés que les agens physiques ne puissent ni réunis, ni séparément produire aucune action organique dans les animaux et les plantes, sans le principe nommé vital, cependant nous croyons qu'on a souvent négligé, à tort, de tenir compte des agens physiques. Lorsqu'on aura réussi à bien déterminer la ligne de démarcation entre les forces appelées mortes et le principe vital, dans l'action qu'ils exercent ensemble sur la nature organique, on aura fait un pas immense vers la vraie connaissance de ce dernier principe, ce qui est sans doute la question la plus ardue et la plus compliquée de l'étude des animaux et des plantes.

Il n'est peut-être pas inutile de faire de pareilles remarques, quand plusieurs questions, relatives à la physique et à la chimie des plantes, ont été entièrement perdues de vue, ou bien ont été traitées d'une manière imparfaite et nullement en rapport avec la marche progressive actuelle des sciences. La préférence générale pour les recherches systématiques et microscopiques, semble peu faite pour encourager le zèle pour de pareilles expériences plus difficiles.

Pour nous hasarder un peu plus loin sur ce vaste champ scientifique, nous jugeâmes à propos d'examiner quel serait l'effet de quelques circonstances variées sur nos spadices. Une trentaine d'observations faites par Hubert et communiquées par M. Bory de Saint-Vincent, nous montrent que ce colon voulut tirer de l'occasion qu'il avait d'observer ces plantes dans leur état naturel, tout le parti pour la science que lui permet-

taient les circonstances et les faibles moyens scientifiques dont il pouvait disposer (1). Nous ferons précéder la relation de nos expériences d'un précis des siennes.

Hubert plaça trois spadices coupés de la plante dans une bouteille, à l'époque où le maximum de chaleur fut observé. Il les tint enfermés vingt-quatre heures dans cette bouteille, afin de déterminer la quantité d'eau qu'elles produiraient par évaporation. Elles donnèrent 1 ½ pouces cubiques d'eau décolorée, dans laquelle on pouvait dissoudre du savon. Il enduisit d'autres spadices d'huile, après quoi tout accroissement de chaleur, déjà commencée, cessa subitement. Il plaça encore d'autres spadices dans de l'eau ou du vinaigre. L'élévation de la température cessa pareillement, et reprit de nouveau son cours après qu'il les eut retirés de ces fluides. Un enduit de miel prévenait toute production de chaleur. Un bain d'alcool produisait le même effet, et, après avoir retiré la fleur de ce fluide, il vit descendre le thermomètre au-dessous de la température ambiante, à cause de la forte évaporation de l'esprit-de-vin. L'absence de la lumière n'avait nulle influence sur l'accroissement de température. Les spadices, enveloppés d'un cornet de papier, communiquaient leur chaleur à celui-ci d'une manière si évidente à travers le papier, qu'on pouvait s'en assurer facilement, même par le contact. Si l'on introduisait de petits oiseaux sous une cloche que des spadices avaient remplie de leurs exhalaisons, ces animaux étaient menacés d'être suffoqués.

Telles furent les expériences de M. Hubert. Nous voulions exposer, en premier lieu, nos spadices à l'influence de divers gaz, et éviter en même temps, autant que possible, l'erreur considérable dans laquelle tombèrent plusieurs scrutateurs de la nature, savoir, l'altération des fonctions vitales, qu'on produit en retranchant la partie qu'on veut examiner, et en faisant cesser toute communication avec la plante-mère.

A cette fin, nous avons imaginé un appareil qui a assez bien répondu à notre but. La planche ci-jointe (Pl. 2) représente cet appareil. Nous en donnerons ici une description succincte.

(1) Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique, fait en 1801-1802, par J.-B.-G. Bory de Saint-Vincent. II. Paris, 1806, p. 66.

Au milieu du fond d'une cuvette de verre, qui a 131^{mm} de haut et un diamètre de 183^{mm}, on avait fait une ouverture ronde, dans laquelle on avait ajusté un tube de verre ouvert aux deux extrémités, long de 183^{mm} et d'un diamètre de 33^{mm}, de telle sorte qu'il n'y avait aucun espace libre entre les parois du tube et du trou de la cuvette.

Le tube s'avançait de 39^{mm} en dehors du fond de la cuvette; le reste était enfermé dans la cuvette même. Au bord extérieur (qu'on avait dépoli) de l'extrémité inférieure, nous ajustâmes aussi solidement et aussi hermétiquement que possible, l'ouverture d'un large tube de caoutchouc, long de 156^{mm}. Ce tube devait servir à faire passer par son ouverture inférieure la tige de la fleur, et à être ensuite pressée contre celle-ci pendant l'expérience.

A l'extrémité supérieure de notre tube de verre, s'élevant dans la cuvette, se trouvait un couvercle ou une soupape, capable d'intercepter tout accès d'eau ou d'air. Nous pouvions ouvrir cette soupape à volonté avec une ficelle dont le mouvement sera indiqué plus tard.

Dans la cuvette, nous plaçâmes un cylindre de verre, haut de 366^{mm} et large en diamètre de 144^{mm}. Le tube mentionné ci-dessus était donc aussi enfermé dans ce cylindre. Ce cylindre avait un col haut de 39^{mm} et large de 52^{mm}, et reposait à son extrémité inférieure sur un petit trépied de bois dans la cuvette. De cette manière, il était aisé de maintenir la communication entre l'intérieur du cylindre et l'espace ambiant de la cuvette.

Dans le col du cylindre était ajusté un bouchon qui le fermait entièrement et était percé de deux petits trous : le premier, coïncidant avec l'axe du cylindre, avait un écrou de cuivre par lequel passait un axe pareillement de cuivre et taillé en vis, portant à son bout extérieur une manivelle, et pouvant monter et descendre verticalement par le mouvement de la vis dans l'écrou, de sorte qu'on pouvait le presser contre la soupape du tube de verre, si par hasard celle-ci ne fermait pas l'ouverture aussi exactement qu'on le désirait. A 26^{mm} de distance de son bout inférieur, l'axe portait un petit crochet latéral, afin d'y pouvoir attacher un thermomètre.

La seconde ouverture du bouchon servait au passage d'un tuyau d'étain recourbé, pénétrant dans le cylindre par le col et pouvant être ouvert ou fermé à volonté par un robinet. Aux parois intérieures du cylindre, on avait attaché dans la partie la plus haute un autre crochet de cuivre, attaché à un anneau du même métal pressé contre le cylindre. On avait prolongé ce crochet autant qu'il était nécessaire pour suspendre le thermomètre libre, sans contact avec les parois du cylindre.

Tout notre appareil, reposant sur un disque de bois par le centre duquel passait le tube de verre, fut suspendu par trois cordes passant par ce disque et se réunissant au-dessus de l'appareil en une seule. Au moyen d'une poulie, on pouvait faire monter ou descendre l'appareil.

La plante en fleurs fut placée, le jour avant celui où elle devait produire son maximum de température, de telle manière que le spadice se trouvait juste au-dessous de l'appareil. La spathe fut coupée le jour suivant jusqu'aux pistils stériles. Nous descendîmes prudemment l'appareil, de sorte que le spadice pénétra par le tube de caoutchouc dans le tube de verre, qui restait fermé par la soupape. Le spadice remplissait à-peu-près tout le tube. Son sommet touchait à la soupape. Alors le tube de caoutchouc fut attaché fortement à l'enflure du pédoncule, qui contient les germes; et, pour exclure encore plus efficacement tout accès d'air ambiant, on avait enveloppé cette partie d'une vessie fortement liée. Cependant, malgré toutes ces précautions, on ne put prévenir qu'il ne restât une petite quantité d'air atmosphérique dans le tube où se trouvait le spadice. Cette quantité était cependant très petite, et nous pouvons assurer qu'on peut la négliger en comparaison de la colonne de gaz, que nous nous proposions d'introduire dans le cylindre.

Nous devons mentionner ici une autre circonstance qu'il ne faut pas perdre de vue dans le jugement qu'on portera sur nos expériences; savoir: que la tige, quoique fortement pressée par le tube de caoutchouc, n'en fut cependant nullement blessée. A la fin de nos expériences, on n'apercevait nulle marque de pression. Une des fleurs dont nous nous sommes servis dans

ces expériences, promet même des semences mûres, ce qui prouve que les fonctions de la tige n'ont nullement souffert.

Après avoir ainsi disposé la plante dans l'appareil, nous remplîmes le cylindre d'eau, afin d'en chasser tout l'air atmosphérique. Rien n'était plus facile, car l'eau versée dans la cuvette, montait dans le cylindre à mesure que nous aspirions l'air par le tube d'étain, dont nous avions ouvert le robinet.

Le lecteur pourra avoir remarqué que notre intention était d'empêcher que le spadice ne fût affecté d'aucune humidité, pendant que nous remplissions notre appareil d'eau, qui devait ensuite être remplacée par un certain gaz. La soupape fermant aussi parfaitement que possible le tube de verre, avait cette destination. Nous avions atteint entièrement ce but et évité ainsi une autre altération, l'humectation des organes qui contiennent le pollen: car il est pleinement connu et confirmé par des expériences physiologiques, que l'eau trouble l'acte de la fécondation, et c'était justement pendant celle-ci que nos expériences avaient lieu.

Lorsqu'on eut rempli entièrement le cylindre d'eau, le robinet fut fermé et l'on y vissa une vessie remplie d'oxigène, pareillement fermée par un robinet. En ouvrant les deux robinets unis par un tube en caoutchouc, et en pressant la vessie, l'eau sortait du cylindre à mesure que l'oxigène y entrait, jusqu'à ce qu'il en fût entièrement rempli.

Après s'être bien assuré que l'air ne pouvait s'échapper nulle part, on fit monter l'axe de cuivre qui pressait le couvercle contre le cylindre de verre, par le moyen de la vis, jusqu'à ce que ce couvercle fût devenu entièrement libre; après quoi l'on retira le couvercle. Cela se faisait par une ficelle qui était attachée à une partie allongée de cette soupape ou couvercle, passait en-dessous du trépied de bois par un petit œillet de cuivre et avait son autre bout libre en dehors de la cuvette. Le couvercle étant tiré de cette manière à côté du cylindre il n'en sera plus question dans cette expérience.

Nous fîmes alors descendre notre appareil de 65^{mm}. Par ce procédé le spadice s'éleva de la même quantité au-dessus du tube dans le cylindre et le tube de caoutchouc s'éleva pareillement de 65^{mm} avec la tige, à laquelle il était lié, dans le tube de verre.

Nous avions attaché, avant que le cylindre fût posé dans la cuvette, un thermomètre non-seulement au crochet, à l'extrémité de l'axe, mais aussi au crochet dans la partie supérieure du cylindre. Ils s'accordaient aussi bien que nous pouvions le désirer, ayant été comparés ensemble et avec nos autres thermomètres. Le premier était destiné à être appliqué contre ce spadice, afin d'en indiquer l'élévation de température; l'autre pour indiquer la température de l'air dans le cylindre. Nous pouvions facilement, au moyen du mouvement de l'axe vertical, tenir le thermomètre en contact avec le spadice, car il se faisait quelquefois que, par suite de la croissance de celui-ci, la petite boule du thermomètre s'en trouvait écartée.

Pendant cette expérience, les volets de l'orangerie furent fermés. Notre plante, ainsi placée dans une atmosphère d'oxigène ne fut donc exposée ni à l'influence des rayons solaires, ni à la chaleur suffocante d'une serre, ni à celle de l'air atmosphérique, qui était assez grande aux premiers jours de juillet.

L'occasion se présenta, ce qui arrive rarement dans les jardins botaniques, d'observer en même temps le spadice d'un autre individu non moins vigoureux de la même espèce. Lorsque la fleur de cette plante fut aussi avancée que celle que nous voulions examiner dans le cylindre, nous les plaçâmes à côté l'une de l'autre dans notre orangerie. Toutes les deux avancèrent d'un pas égal, développèrent et ouvrirent en même temps leurs spathes et commencèrent presque en même temps à montrer une élévation de température. Nous jugeâmes que par cet heureux concours de circonstances, notre expérience sur le spadice dans l'oxigène pourrait faire naître une comparaison qui donnerait lieu à un résultat éminemment scientifique. Nous donnons ici les observations, généralement de quart d'heure en quart d'heure, de 5 thermomètres dont la marche avait été antérieurement comparée.

Spadice placé dans l'oxigène, comparé avec un autre dans l'air atmosphérique le jour avant l'émission du pollen.

JEUDI. 5 juillet 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadice dans l'orangerie.	Thermomètre libre dans l'orangerie.	Thermomètre en plein air.	OBSERVATIONS.
1 h. 45 m.	25°6C.	23°3C.	21°2C.	23°3C.	25°,0C	
2 15	28,3	24,4	26,1	»	»	
» 30	»	24,1	25,6	23,9	»	Maximum de différence de température observé aujourd'hui : entre le spadice dans l'oxigène et l'air dans le cylindre, =4,2; entre le même et le spadice dans l'orangerie, =2,8; entre le même et l'air de l'orangerie, =4,4.
» 45	»	»	»	»	»	
3 »	»	»	»	»	»	
» 15	»	»	»	»	»	
» 30	27,9	»	25,1	»	»	
4 »	27,8	»	24,4	»	»	
» 15	26,1	»	23,3	»	24,7	
» 30	26,0	»	»	»	»	
» 45	25,0	23,9	»	23,6	»	
5 »	24,4	23,6	»	»	»	
» 15	»	»	22,2	23,3	»	
» 30	»	23,3	21,7	23,0	24,4	

Il est intéressant d'observer l'influence prompte et immédiate de l'oxigène sur le spadice ; car, une demi-heure après qu'il fut exposé à ce gaz, la différence de température avec le spadice de l'orangerie était déjà de 2,2.

Nous n'avons pas indiqué ici nos observations plus tard que 5 1/2 heures de l'après-midi, quoiqu'elles fussent continuées jusqu'à 8 1/2 heures du soir. Alors les deux thermomètres dans le cylindre marquaient la même température et ne surpassaient ceux de l'orangerie que de 0,14 c. ; tout au plus de 0,28 c. Les deux thermomètres de l'orangerie et du spadice exposé dans ce bâtiment, indiquaient la même température. Nous étions obligés de faire entrer de temps en temps une nouvelle quantité d'oxigène en ouvrant les robinets. Nous calculons que l'eau ambiante montait toutes les 3 heures à-peu-près de 13^{mm} dans le cylindre.

Le 6 juillet nous continuâmes les annotations de nos expériences. L'émission du pollen commença à 10 1/2 heures du matin et fut la plus forte vers midi. Nous observâmes aussi notre maximum vers ce temps, ce qui était plus tôt que le 5. Dans l'autre fleur l'émission commença un peu plus tôt

Lorsque le dernier de nous quitta l'endroit de nos expériences, le 6 juillet, vers les 9 h. du soir, il avait noté la hauteur de l'eau; le lendemain, à 7 h. du matin, elle était montée d'environ 52 mm. Ceci peut dépendre d'une double cause : ou de l'absorption du gaz acide carbonique qui aura été formé par le spadice aux dépens de l'oxigène, ou de l'absorption de l'oxigène par le même organe. Ces deux causes existaient probablement simultanément.

Second jour de l'expérience.

VENDREDI 6 juillet 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadice dans l'orangerie.	Thermomètre libre dans l'orangerie.	Thermomètre en plein air.	OBSERVATIONS.
Avant midi.						
10 h. 30 m.	23°3 C.	23°3 C.	22°8 C	22°2 C	26°1 C	
» 45	»	22,8	22,6	»	»	
11 »	25,0	22,5	»	»	»	
» 15	»	»	23,3	»	»	
» 30	25,5	»	»	22,5	26,7	
» 45	26,1	»	»	22,8	»	
12 »	28,3	»	23,7	»	27,2	Maximum de différence entre les deux spadices, de 4,6.
» 15	28,6	23,5	24,4	»	27,8	
» 30	»	22,8	24,6	»	»	
» 45	»	»	26,4	»	»	
1 »	28,9	»	27,5	»	»	
» 15	29,7	»	27,8	»	»	Maximum de différence entre le spadice et l'air de l'orangerie, de 5°.
» 30	»	»	»	»	»	
» 45	»	»	»	»	»	
2 »	30,0	»	»	»	»	
» 15	30,3	23	27,2	24,2	26,1	
» 30	»	»	»	»	25,8	
» 45	30,6	»	»	»	»	
3 »	»	»	»	22,8	27,2	Maximum de différence entre les deux thermomètres dans le cylindre, de 7°,3.
» 15	30,8	»	27,5	22,2	»	
» 30	30,7	»	»	22,3	»	
» 45	30,6	23,3	»	22,8	26,1	
4 »	30,3	23,0	27,8	22,5	»	
» 15	»	»	»	»	»	
» 30	29,1	»	27,2	»	»	
» 45	28,3	»	»	»	22,8	Orage violent accompagné de forte pluie.
5 »	28	»	26,1	»	21,4	
» 15	»	22,8	26,7	22,2	22,2	
» 30	27,8	23,3	27,2	22,5	»	
» 45	27,5	»	26.2	22,2	21,7	
6 »	27,2	»	26,1	»	21,4	
» 15	27,0	»	23,9	»	21,5	
» 30	»	»	23,3	»	16,1	
» 45	25,0	»	23,2	22,3	16,8	

A 7 h. du soir nous démontâmes notre appareil et l'air du cylindre fut recueilli sous des cloches. Nous gardâmes aussi une partie de l'eau qui avait servi à entourer le cylindre.

La fleur n'était nullement endommagée. Elle continuait à bien croître. Son spadice avait la longueur de 222 m. depuis l'enflure (où la spathe est insérée à la tige) jusqu'au sommet.

En ouvrant la spathe on aperçoit toujours une couleur jaune verdâtre, qui devient plus tard entièrement jaune. Notre spadice, placé dans l'oxigène, avait conservé la couleur jaune, qu'on admire dans cette plante devenue si intéressante pour les physiologistes. L'odeur n'était pas moindre, on dirait même presque plus forte que dans l'autre fleur.

L'examen de l'air resté dans le cylindre nous montra que c'était encore en grande partie de l'oxigène, mais qu'une partie était changée en acide carbonique. Dans l'eau, la présence de l'acide carbonique, sans doute absorbé du cylindre, était manifeste. Nous fûmes cependant hors d'état de déterminer d'une manière exacte quelle quantité avait été formée et absorbée.

Le 19 juillet nous plaçâmes une fleur, qui devait commencer son élévation de température, de la même manière que la précédente dans le cylindre, qui fut rempli maintenant de gaz azote; le tout dans l'obscurité.

A l'instant où la fleur fut introduite, le thermomètre du spadice, montrait déjà un accroissement de quelques degrés; mais plus tard, il descendit au même degré que le thermomètre attaché au sommet intérieur du cylindre.

Spadice dans l'azote.

19 JUILLET 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre dans l'orangerie.	OBSERVATIONS.
Avant midi.				
11 h. 30 m.	21°3 C.	18°7	18,6	
12 »	»	»	»	
» 30	»	»	»	
» 45	»	»	»	
1 »	21,8	»	»	Maximum de différence des thermomètres dans le cylindre, 3°.
» 15	20,0	»	»	
» 30	18,7	»	13,5	
» 45	»	»	»	
» 15	»	»	»	
2 30	»	»	17,8	
» 45	»	»	13,0	
3 »	»	»	»	
» 15	17,2	17,2	16,9	
» 30	»	»	»	
» 45	»	»	»	
4 »	17,1	16,8	16,7	
5 45	»	»	»	
6 »	»	»	»	
» 15	»	»	16,5	
» 30	»	»	»	
» 45	16,8	»	16,2	
7 »	»	»	16,7	
» 15	16,7	»	»	
» 30	»	»	»	
» 45	»	»	16,5	

Le 20 juillet 1838 eut lieu l'entière émission du pollen. Nous avions en même temps une petite et très jeune plante en fleur, qui déchargea son pollen et développa son maximum de chaleur simultanément avec le spadice dans le cylindre. Comme cette plante montra très inopinément sa fleur, ainsi que cela arrive quelquefois avec cette espèce de *Colocasia*, on ne s'en était aperçu que trop tard, le jour précédent, pour s'en servir à la comparaison. Cet individu fut transporté le matin, de bonne heure, de la serre à l'orangerie, et placé à côté de l'autre plante. Son élévation de chaleur fut observée en même temps et nous plaçons ici ces observations dans le tableau suivant à

côté des autres; mais, à cause de la grande différence entre les spécimens, nous ne desirons pas qu'on y attache autant de prix qu'aux comparaisons faites avec la plante placée dans l'oxigène,

Second jour de l'expérience. Emission entière du pollen.

20 JUILLET 1838.	Thermomètre sur le spadice dans le cylindre.	Thermomètre libre dans le cylindre.	Thermomètre sur le spadice dans l'orangerie.	Thermomètre libre dans l'orangerie.
Avant midi.				
11 h. 30 m.	20	20	22°2	21°1
12 30	20	20	22,8	21,4
1 »	»	»	23,9	»
» 30	19,4	19,4	25,6	»
» 45	»	»	26,4	»
2 »	»	»	26,7	20
» 30	»	»	28,6	»
3 »	»	»	27,8	19,7
» 15	»	»	27,2	18,9
» 30	»	»	24,4	18,6
4 »	»	»	23,0	18,9

Nous n'avons pas continué nos annotations ultérieurement. Il nous suffisait de nous être assurés que notre spadice ne montrait dans l'azote nul accroissement de température, le jour de l'entière émission du pollen, où elle aurait dû atteindre son maximum.

Nous croyons que la comparaison de la température, observée dans nos expériences avec l'oxigène et l'azote, doit donner des résultats qui mènent à une connaissance plus intime du phénomène observé dans les Aroïdées.

Mais dans le spadice placé dans l'azote il y eut encore à observer plusieurs circonstances dignes d'être mentionnées. Le développement et l'accroissement de cette partie de la plante semble s'arrêter tout-à-coup. C'était comme si le spadice se raidissait subitement. Il n'y eut nul accroissement ni en longueur ni en diamètre. La couleur resta d'un vert pâle, et à la fin on y découvrit quelques raies noires, aux endroits où les

séparations des anthères sont visibles sur la surface. En faisant sortir la fleur du cylindre, nous ne sentîmes aucunement l'odeur toujours si caractéristique de cette fleur.

On pourrait considérer une série d'expériences de l'action de l'azote sur les plantes, leur vie et leurs fonctions, comme très intéressante pour la physiologie des plantes, même après les recherches que M. Théodore de Saussure a faites au commencement de ce siècle et continuées plus tard. Le mémoire sur ce sujet, présenté par le savant français, M. Boussingault, à l'Académie des Sciences, et qu'on ne connaît encore que par des extraits sera par conséquent vivement accueilli par les physiologistes. (1)

Dans le résultat des expériences antérieures de M. de Saussure, on voit une analogie frappante, pour ce qui regarde l'action de l'azote, avec les nôtres, savoir: que les parties de la plante, non vertes, ne peuvent continuer à vivre dans l'azote. Les parties non vertes requièrent absolument l'oxigène. Les semences ne germent pas dans l'azote, et celles qui ont déjà commencé à germer ne continuent pas à le faire dans ce gaz, et tombent en dissolution. M. de Saussure (2) vit que les bourgeons de peupliers et de saules qui commencent à s'épanouir, deviennent stationnaires lorsqu'on les expose à ce gaz, et finissent par pourrir. Dans notre spadice des phénomènes pareils auraient probablement produit le même résultat, si nous eussions laissé le spadice exposé plus long-temps à l'action de l'azote.

De tous ces faits connus nous pouvons conclure que l'azote, s'il n'est pas mélangé avec la quantité nécessaire d'oxigène, est aussi pernicieux aux parties des plantes non vertes et non entièrement développées qu'aux animaux. Tous les deux requièrent une grande quantité d'oxigène.

Le gaz azote ne fut pas absorbé par la fleur, dans notre expérience, ou, s'il le fut, c'était une quantité imperceptible. Nous ne fûmes par conséquent pas obligés de faire entrer du

(1) Ce mémoire a pour titre: De l'influence de l'air atmosphérique dans la végétation.

(2) Recherches chimiques sur la végétation. Paris, 1804, p. 194.

nouveau gaz après que le cylindre eut été rempli pour la première fois.

Dans l'air resté dans le cylindre il n'y avait nul indice d'acide carbonique. Ceci s'accorde parfaitement avec les expériences de M. de Saussure qui ne trouvait ce gaz dans une pareille atmosphère artificielle, que lorsqu'on avait exposé les parties vertes des plantes à l'action de l'azote. Les parties non vertes ne donnaient au contraire jamais d'acide carbonique.

Après cette fleur, nulle autre ne se présenta. Il fut par conséquent impossible d'examiner quelle variation aurait lieu dans la marche de la température, si l'on exposait ces fleurs à d'autres gaz.

Quelle différence frappante ne voit-on pas entre nos expériences avec l'oxigène et l'azote! Dans l'oxigène nous voyons un accroissement considérable, un développement plein de vigueur, une couleur naturelle, une température très haute; enfin tout ce qui annonce une action vivifiante et excitante dans toutes les fonctions. Dans l'azote, au contraire, cessation de mouvement, stagnation de toute action vitale, accroissement arrêté, couleur perdue, production de chaleur interrompue, et dissolution entière à craindre.

Ce fut donc l'oxigène qui exerça son action vivifiante, visible dans toute la nature, et confirmée par des centaines d'expériences sur les animaux et les plantes. Nous vîmes donc confirmé dans nos expériences, d'une manière assez évidente, la théorie qu'on avait déjà proposée; savoir : que l'absorption d'oxigène par les parois des fleurs, qui est suivie plus tard par un dégagement d'acide carbonique, ne doit pas être perdue de vue dans le phénomène de la production de chaleur dans les Aroidées, et que peut-être un pareil phénomène, quoique dans un moindre degré, pourrait être observé dans la plupart des plantes si nos instrumens étaient assez subtils.

Dans notre expérience beaucoup d'oxigène avait été absorbé et beaucoup d'acide carbonique exhalé. La même chose avait donc lieu ici, qui arrive dans les parties non vertes des plantes et surtout dans les graines pendant la germination ; une action qui a beaucoup d'analogie avec la décarbonisation des fleurs.

On sait par l'opuscule cité de M. Goeppert, qu'il y a aussi élévation de température, quand les graines germent, surtout dans le blé et les plantes alimentaires. Cette expulsion de carbone était nécessaire aux semences et aux fleurs pour le développement et la croissance, les semences ne germent pas quand elles sont privées de l'oxigène de l'atmosphère, et les fleurs meurent bientôt quand on les place, comme la nôtre, dans l'azote.

Il nous reste une explication à donner au sujet de notre expérience avec le spadice exposé à l'action de l'azote. Notre spadice placé dans l'azote donnait, dans le premier moment, une élévation de température à laquelle on ne se serait pas attendu, et qui passa bientôt pendant la suite de l'expérience; car ensuite la fleur garda à-peu-près la température de l'air dans le cylindre. Nous croyons devoir attribuer cela à ce que notre plante avait déjà commencé à développer de la chaleur dans sa fleur avant qu'elle fût placée sous l'appareil, et que l'élévation de température notée par nous le 19 juillet, de 11 3/4 h. avant midi jusqu'à 1 1/4 h. après midi, ne fut que l'action prolongée de l'air atmosphérique, à laquelle notre plante avait été exposée préalablement.

Après cet exposé de nos recherches, nous avouons sincèrement qu'il reste encore bien des recherches à faire et beaucoup de questions à résoudre. On n'y parviendra donc que par de nouvelles séries d'expériences et de recherches exactes. Quant à nous, pour le présent, cela nous fut impossible, puisque les fleurs nous manquaient pour pouvoir déterminer quelle est l'influence d'autres gaz au jour et à l'ombre; quelle proportion de gaz est absorbée; quelle quantité de gaz et de vapeur aqueuse est exhalée, etc.

Notre travail n'est donc pas achevé et nous jugeons que nos recherches et celles d'autres en cette matière ne sont pas finies, mais simplement ajournées. Ce ne sera qu'en examinant ce sujet sous tous les rapports qu'on pourra y pénétrer intimement. Il faut, pour ainsi dire, l'épuiser. Il n'y a que peu de questions scientifiques dont on peut dire qu'elles sont, sous tous les rapports, connues, et auxquelles il n'y a plus rien à ajouter; et, même de nos jours, on peut soutenir que la sentence du

grand Sennebier est encore éminemment vraie : «Un fait bien vu est une connaissance précieuse; il y en a peu qui soient connus dans tous leurs détails. »

Amsterdam, 1er août 1838.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

a. Cuvette de verre. — *b*. Ouverture au fond, pour faire passer le tube de verre. — *c*. Tube de verre. — *d*. Son extrémité inférieure. — *e*. Son extrémité supérieure s'élevant dans le cylindre. — *f*. Tube de caoutchouc. — *g*. Son ouverture inférieure. — *h*. Le pédoncule. — *i*. Couvercle ou soupape du tube de verre. — *j*. Ficelle pour ôter le couvercle. — *k*. Partie allongée du couvercle, où était attachée la ficelle. — *l*. Cylindre de verre. — *m*. Son col. — *n*. Son bord inférieur. — *o*. Trépied de bois sur lequel ce bord repose. — *p*. Bouchon qui ferme le col. — *q*. Écrou de cuivre au milieu du bouchon. — *r*. Axe de cuivre taillé en vis et passant par l'écrou. — *s*. Bout extérieur de cet axe, se terminant en manivelle. — *t*. Partie de l'axe enfermée dans le cylindre. — *u*. Pointe de l'axe qui presse le couvercle. — *v*. Crochet de cuivre pour suspendre le thermomètre. — *w*. Ouverture du bouchon pour faire passer le tube d'étain. — *x*. Robinet pour ouvrir et fermer ce tube. — *y*. Crochet de cuivre dans le cylindre, pour suspendre le second thermomètre. — *z*. Tube d'étain. — *aa*. Œillet de cuivre au trépied pour faire passer la ficelle. — *bb*. Sommet de la fleur touchant au couvercle. — *cc*. Vessie remplie d'oxigène ou d'azote. — *dd*. Robinet de la vessie. — *ee*. Tube de caoutchouc servant à unir les deux robinets.

MONOGRAPHIE *des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil méridional et de la République Argentine*,

Par MM. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE et FRÉDÉRIC DE GIRARD.

§ I. *Primulaceæ* Juss.

I. PELLETIERA Aug. Saint-Hil.

CALYX 5-partitus persistens. PETALA 3, hypogyna, calyce multoties minora, ovata, unguiculata, distantia. STAMINA 3, basi petalorum inserta, iisdem opposita : antheræ basi cordatæ, biloculares, introrsæ. STYLUS 1, persistens. STIGMA capitatum. OVARIUM globosum, 1-loculare, 2-spermum : ovula placentæ cen-

trali semi-immersa, orbiculari, latæ, in filum desinenti cum interiore styli substantiâ continuum, mox evanidum. CAPSULA globosa, suturis 3 notata, 2-sperma, a basi ad apicem 2-3 valvis; valvulis interdùm 2-fidis. SEMINA cymbiformia, dorso convexa, facie concava : umbilicus in mediâ cavitate, linearis. PERISPERMUM carnosum? EMBRYO rectus, in perispermo axilis, umbilico parallelus.

HERBULA glaberrima, facie *Centunculi minimi* L. seu melius *Lysimachiæ Lini-stellati* L. CAULIS quadrangulus. FOLIA opposita. FLORES axillares solitarii. PETALA alba.

In honorem D. M. PELLETIER Aurelianensis, qui de gemmis arborum egregiè dissertavit, et primus inter Gallos, nisi nos fallit animus, plantarum metamorphosim cogitatione effinxit.

OBSERVATION. *Déhiscence de la capsule.* Les trois sutures de la capsule indiquent assez que celle-ci se compose de trois feuilles carpellaires, ou, si l'on veut, de trois valves organiques, nombre qui, d'ailleurs, est en harmonie avec celui des pétales et des étamines. Cependant lorsque la plante a été cueillie, ses fruits ne s'ouvraient point encore sans pression, et il eût été peut-être téméraire alors d'assurer qu'ils n'étaient pas indéhiscens. C'est dans l'herbier que la capsule s'est ouverte, et, comme les valves se sont séparées nettement par le milieu des sutures, il est à croire que la maturation du fruit s'est achevée pendant la dessiccation de la plante, et que la déhiscence n'a rien d'artificiel.

1. PELLETIERA VERNA tab. 4.

Pelletiera verna Aug. St.-Hil. Aperçu in Mém. Mus. IX, 365. — Id. Intr. Plantes rem. LIII. — Id. Bull. d'Or.

PLANTULA annua. RADIX caule paulò brevior, filiformis, subtortuosa, hinc et indè fibrillas tenuissimas breves agens. CAULIS 1 1/2-2 1/2 poll. longus, e basi plures superiùs paucos ramos proferens, tarissimè simplex, erectus vel infernè ascendens quadrangulus : rami cauli conformes, inferiores eædem subæquales, superiores breves. FOLIA sessilia, circiter 2 l. longa, 3/4 l. lata, oblongo-lanceolata, infernè subangustiora, apice acuta, margine subcartilagineo, per lentem validam serrulata, uninervia; superiora magis ac magis approximata; suprema confertissima, erecta. FLORES 3/4 l. longi, pedunculati; pedunculis foliis multò

COLLECTION TESTIMONIS

brevioribus. Calyx accrescens; divisuris lineari-subulatis, acutissimis, uninerviis; sinubus obtusis. Petala sæpius acuminata (in specimini bus Commersonianis flores duos petalis 2-fidis vidit Decaisne). Stamina petalis paulò longiora. Stigma vix manifestum. Capsula levissima. Semina pro plantulâ majuscula, elliptico-orbicularia, cymbæformia, dorso carinato-convexa, facie concava, alterâ extremitate apiculata, ad carinam leviuscula, marginem versus magis ac magis corrugata, margine circa cavitatem producto æquè corrugato, obscurè fusca.

Ab urbe *Rio grande de S. Pedro do Sul* et vico *S. Francisco de Paula* Brasiliensium usquè ad urbem *Maldonado* Argentinorum, propè prædia, in graminosis rasis frequentissima. Vere floret.

In rupestribus circa Montevideo legebat Commerson anno 1767.

Expl. tab. iv. — 1. Flos expansus. — 2. Petalum normale. — 3. Petalum abnorme a Decaisne visum. — 4. Ovarium longitudinaliter resectum. — 5. Capsula. — 6. Placenta cum seminibus. — 7. Semen a dorso visum. — 8. Semen a facie visum. — 9. Semen secundùm longitudinem sectum. — 10. Embryo.

II. CENTUNCULUS Lin. Juss.

Calyx 4-partitus, persistens. Corolla 4-fida, decidua, pseudo-marcescens. Stamina 4, supra basim corollæ inserta, ejusdem divisuris opposita, imberbia: filamenta subulata, basi coalita: antheræ imo dorso affixæ, biloculares, introrsæ, longitudinaliter dehiscentes. Stylus unicus. Stigma terminale, capitatum. Ovarium supernum, globosum, uniloculare, polyspermum; ovula indefinita, placentæ centrali, globosæ in conum apice cum interiore styli substantiâ continuum desinenti affixa. Capsula globosa, membranacea, circumcissa. Semina placentæ immersa, sessilia, angulosa, cuneata, latere exteriore latiora: umbilicus lateri exteriori oppositus, linearis. Perispermum carnosum. Embryo in perispermo axilis, rectus, umbilico parallelus.

Herbulæ. Folia alterna. Flores axillares, solitarii subsessiles.

Caracteres ex *C. minimo* L.

Observation. *Caractères génériques.* Ce genre ne diffère des *Anagallis* que par le nombre des parties et une division moins profonde de la corolle. On a dit que le calice n'était aussi que 4-fide; mais il est bien réellement 4-partite. La marcescence qui a

été attribuée à la corolle, n'existe réellement pas; il est très vrai que la seconde enveloppe florale persiste sur l'ovaire, mais elle s'est auparavant détachée du réceptacle, et par conséquent il n'y a ici qu'une marcescence apparente, caractère dont l'*Anagallis pumila* offre également un exemple.

1. CENTUNCULUS MINIMUS Lin. sp. 169.

CALYCINÆ DIVISURÆ lineares, acuminato-subulatæ, summo apice subsetaceæ. COROLLA calyce paulò brevior, cylindrica, erecta; divisuris linearibus, acutis. ANTHERÆ minimæ, orbiculari-ellipticæ. STYLUS staminibus subæqualis. STIGMA stamina superans. CAPSULÆ valvulæ margine rufo pictæ. SEMINA fusca.

Octobre ad lacum propè præsidium *Angostura*, ad fines provinciæ Brasilianæ *Rio grande do Sul* et reipublicæ Argentinæ.

III. ANAGALLIS Lin.

Anagallis et *Jirasekia* Schm. Reich. Nees.

CALYX 5-partitus, persistens. COROLLA rotata, profundè 5-partita, decidua; divisuris patulis vel plus minus erectis. STAMINA 5, imæ corollæ inserta, ejusdem divisuris opposita, infernè plus minùs coalita: filamenta subulata, barbata aut rariùs imberbia: antheræ imo dorso affixæ, 2-loculares, introrsæ, basi bifidæ, longitrorsùs dehiscentes. STYLUS unicus, terminalis. STIGMA terminale. OVARIUM superum, uniloculare polyspermum: ovula crebra, placentæ centrali, pedicellatæ, apice immediatè vel mediante filo cum styli interiore substantiâ continuæ, demùm liberæ affixa; pedicello in cavitate placentæ basilari plus minus abscondito. CAPSULA globosa (an semper?), membranacea, circumcissa. SEMINA placentæ centrali immersa, sessilia, angulosa, latere exteriori latiora: umbilicus lateri exteriori oppositus, linearis. INTEGUMENTUM subcoriaceum. PERISPERMUM carnosum. EMBRYO rectiusculus, in perispermo axilis, umbilico parallelus.

PLANTÆ herbaceæ, rariùs suffruticosæ. CAULIS angulosus. FOLIA opposita vel alterna, interdùm verticillata, indivisa. PEDUNCULI axillares, solitarii.

OBSERVATION. 1°. *Poils des étamines.* On a indiqué l'existence

des poils sur les étamines des *Anagallis* comme un de leurs caractères génériques; mais ce caractère n'est point constant, puisque l'*A. pumila* a des étamines glabres, et ne peut cependant pas, comme on le verra, être séparé du genre. 2° *Soudures des étamines ; nécessité de ne pas admettre le genre Jirasekia.* Quelques espèces du genre *Anagallis* avaient été reconnues pour monadelphes; mais il est assez vraisemblable que toutes le sont, car l'*A. arvensis* qui n'avait pas été indiqué comme tel, a réellement ses étamines réunies tout-à-fait à leur base, et, si ce caractère peut échapper, quand on étudie la plante isolément, on le reconnaîtra sans peine par la comparaison, après l'analyse d'autres espèces où il est mieux prononcé. Ceci doit suffire pour montrer qu'il est imposible d'admettre le genre *Jirasekia* créé pour l'*Anagallis tenella*, d'après cette seule considération que ses étamines sont soudées à leur base. 3° *Direction de l'embryon.* Nous caractérisons l'embryon par l'épithète de *rectiusculus*, parce que nous avons observé dans sa direction propre une déviation de la ligne droite; mais cette déviation n'existe peut-être pas dans toutes les espèces; peut-être aussi se présenterait-elle chez d'autres Primulacées où l'embryon a été indiqué simplement comme droit. Au reste, une si mince modification mérite à peine d'être indiquée.

1. ANAGALLIS PUMILA.

Corollâ minimâ, calyce subæquali, basi glandulosâ (1), staminibus imberbibus.

Var. α *Linum stellatum.*

Anagallis pumila Sw. Fl. Ind. occid. I, 345. — *Centunculus pentandrus* Brown. Prod. I, 427. — *Anagallis pedunculata* Salzm. exsic.

PLANTA pygmæa, glaberrima, *Lysimachiam Linum-stellatum* referens. RADICES fibrillosæ. CAULIS 1-2 poll. longus (in Salzmannianis speciminibus quibusdam brasiliensibus et in Beyrichianis æque Brasiliensibus longior), erectus, quadrangularis, angulis subalatus, simplex aut ramosus : rami cauli conformes,

(1) La découverte de ce caractère est due à Brown; il a été vérifié par nous dans les variétés *Linum-stellatum* et *distans.*

erectiusculi. Folia circiter 1 1/2 l. longa, 1 1/2 l. lata, inferiora opposita, paulò latiora, cætera alterna, omnia subsessilia, lanceolata, acuta, subtùs uninervia, subdecurrentia. Pedunculi brevissimi, accrescentes, capsulâ maturâ folio vix quartâ parte breviores. Flos circiter 3/4 l. longus. Calyx carnosus; laciniis linearî-oblongis, acuminato-subulatis. Corolla calyce vix brevior, alba, post anthesin receptaculo soluta sed capsulæ maturanti applicita, pseudo-marcescens; divisuris erectis suboblongo-ovatis, obtusis, concavis. Stamina basi imâ coalita, corollâ breviora, glabra : antheræ albæ. Stylus filamenta superans. Stigma obtusum. Ovarium globoso-subovatum. Semina minutissima, obscurè fusca.

Nascitur in humidis provinciarum Rio de Janeiro, Minas-Geraes, Espirito Santo, Goyaz verisimiliterque aliarum.

Var. β *compacta.*

Differt a præcedente habitu; caule crassiore; ramis numerosissimis, patentibus, confertissimis; foliis valdè approximatis, circiter dimidiò longioribus, duplò latioribus, latè ovatis, in petiolum subattenuatis; pedunculis brevioribus; floribus majoribus numerosissimis; seminibus majoribus.

Lecta septembre in palude exsiccato prope prædiolum *Poso Alto* parte australi provinciæ S.-Pauli.

Var. γ *elongata.*

Habitu a var. α toto cœlo, a var. β paulò minùs differt; ab utrâque caule multoties longiore, flaccidiore, foliis magis distantibus, calycinis divisuris subovato-oblongis; a priore foliis latè ovatis, breviter acuminatis, pedunculis multò brevioribus; a var. β ramis haud confertis, cum ultimâ autem foliorum figurâ et pedunculorum longitudine convenit. — In partibus floris differentiæ, si extant, pauci momenti videntur.

Planta in aquis nascens. Lecta januario prope pagum vulgò *Morro d'Agoa Quente*, haud multum longe a civitate Marianna, provinciâ Minas-Geraes.

Var. δ *Ruizii.*

Anagallis ovalis R. et P. II, p. 8, t. 115. — *Anagallis sessilis* Salz. exsicc.

A var. α differt caule altiore, sæpè multò ramosiore et tunc ramis cauli ferè æqualibus, subpatentibus; foliis longioribus in petiolum attenuatis, floribus subsessilibus, capsulis brevissimè pedunculatis.

In sabulosis humidis prope civitatem Bahia legit cl. Salzmann.

Var. ε *distans.*

Omni parte major; caule ascendente, plus quam pedali, subflexuoso; foliis 2-

3 l. longis, distantibus, magis ellipticis, brevissimè acuminatis; pedunculis per anthesim folio subæqualibus, maturante capsulâ ferè duplò longioribus, patulis seu recurvis; flore circiter 1 l. longo.

Lecta in rivulo ad officinam ubi pulvis sulfuratus ad usum belli conficitur, prope Sebastianopolim Brasiliensium.

OBSERVATIONS. 1° *Des variétés.* Il existe entre les variétés qui viennent d'être décrites, des différences assez sensibles, tant pour le port et la dimension, que pour la longueur relative des pédoncules et la forme des feuilles; mais toutes présentent dans la fleur les mêmes caractères, et elles se nuancent entre elles de manière à ne pas permettre de les distinguer comme espèce. La variété *Linum stellatum* diffère du *compacta* par la forme des feuilles et la longueur des pédoncules, mais elle lui ressemble pour le port et la dimension; et, d'un autre côté, différente par le port, du *distans*, elle s'en rapproche par la longueur relative du pédoncule. L'*elongata* a de longues tiges comme le *distans*; mais d'ailleurs tous ses caractères et en particulier ceux de la feuille sont absolument les mêmes que dans le *compacta*. Le *Ruizii* diffère de toutes les autres variétés par ses feuilles plus longuement rétrécies en pétiole; mais d'ailleurs ce sont celles du *Linum stellatum* et il a les fleurs sessiles du *compacta* et de l'*elongata*. Nous pouvons dire de plus que des échantillons du *Linum stellatum* recueillis par M. Salzmann près Bahia (*Anag. pedunculata* Salz. exsicc.) tendent par leurs dimensions, beaucoup plus grandes que celles de nos échantillons, à rapprocher les variétés *Linum stellatum* et *distans*. On sait d'ailleurs que certaines plantes aquatiques comme celles dont il s'agit ici, éprouvent de très grandes modifications suivant la quantité d'eau où elles naissent: ainsi la variété *compacta*, trouvé dans un marais desséché, représente, en quelque sorte, la variété *cæspitosus* du *Ranunculus aquatilis* et la variété *distans* recueillie dans le lit d'un ruisseau les variétés à tige allongée du même *R. aquatilis* et du *Montia fontana*. 2° *Du genre auquel cette espèce doit être rapportée.* Malgré le nombre quinaire des parties de la fleur, Brown a fait entrer la plante dont il s'agit dans le genre *Centunculus*, croyant qu'elle n'a pas, comme le *Centunculus minimus*, la corolle divisée au-delà de moitié. Cette

enveloppe est bien ici 5-partite, comme dans l'*Anagallis*; cependant il faut convenir que le rapprochement des parties peut aisément faire illusion à cet égard. Quant à la marcescence, elle n'existe ni dans le *Centunculus minimus* ni dans *l'Anagallis pumila*; la corolle se détache réellement, mais elle reste pour ainsi dire collée à la partie supérieure du fruit. 3°. *Caractères spécifiques.* Il est à peine besoin de dire que Swartz donne une idée fausse de *l'A. pumila* en le rapprochant de l'*arvensis*; lui-même au reste montre assez l'inexactitude de ce rapprochement par la comparaison qu'il fait des deux plantes, et les caractères qu'il assigne à l'*A. pumila* dans sa description spécifique. Le même botaniste indique dans sa plante des feuilles presque rondes; ce caractère ne se trouve dans aucune des variétés brésiliennes et Brown qui paraît avoir rapporté son *Centunculus pentandrus* à l'*A. pumila* de Swartz d'après un échantillon authentique, n'attribue pas non plus à sa plante des feuilles arrondies. Cette indication de Swartz achèverait de prouver combien, dans cette espèce, les feuilles sont variables et montrerait qu'il ne faut point employer leur forme comme caractère diagnostique.

2. ANAGALLIS ALTERNIFOLIA.

A. caule repente; foliis alternis, pedunculatis, lanceolatis, sæpiùs erectis; corollâ calyce duplò longiore.

Anagallis alternifolia Cav. Ic. VI, f. 505! — Cham. Schlect. Linnæa. I, 224.

HERBA repens, glaberrima; foliis pedunculisque numerosis, erectis, approximatis. CAULIS repens filo 3-4-plò crassior, obscurè ruber, simplex aut ramosus, infra apicem tantùmmodo floriferus; rami cauli conformes. FOLIA numerosa, approximata, alterna, 4-6 l. longa, 1 1/2-2 l. lata, in petiolum circiter 1 1/2 l. longum, latiusculum attenuata, subenervia, nervo medio subtùs vix manifesto, basis petioli curvatione erecta, laminis parallelis. PEDUNCULI numerosi, approximati, folio 2-3-plò longiores, floriferi fructiferique erecti (in Cavanillesiano specim. pedunculus fructiferus curvatus). FLOS circiter 4-5 l. longus. CALYX circiter 2 l. longus; divisuris sublinearibus, acuminatis enerviis. COROLLA profundè 5-partita, approximatione divisurarum campanulata, alba; divisuris calyce ferè duplò longioribus, oblongo-lanceolatis, obtusis. STAMINA longa, corollâ pau

breviora, erecta : filamenta circiter tertiâ vel mediâ parte inferiore in androphorum coalita, a basi ad apicem gradatim angustiorem, medium versus villosum, maturante fructu basi ruptum et parte inferiore supra capsulam calyptram efformantem superiore angustiore stylum vaginantem. STYLUS staminibus longior, subulatus. STIGMA terminale vix manifestum. OVARIUM ovatum. SEMINA minuta, brevia, nigricantia, parùm dissimilia.

In humidis camporum vulgò *Campos Geraes*, parte australi provinciæ Sancti Pauli, nominatim ad lacum prope locum dictum *Egreja Velha*, ubi februario florebat.

Var. β (*parvula*) omni parte minor; corollæ divisuris obtusioribus; pedunculis recurvis; androphoro breviore, coronæformi, basi per validam lentem puberulo, cæterum villoso, cum corollâ deciduo. Planta amœnè cœspitosa. — Caules in speciminibus duobus ascendentes.

In humidis montis altissimi dicti *Serra do Papagaio*, parte australi provinciæ Minas-Geraes.

OBS. Non-seulement la figure publiée par Cavanilles convient bien à la plante brésilienne, mais encore cette plante est parfaitement identique avec un échantillon de l'herbier de M. Bouchet de Montpellier, étiqueté par Cavanilles lui-même et recueilli à Montevideo. Des individus des environs de Valparaiso qui se trouvent dans l'herbier de M. Delessert et qui coïncident parfaitement avec la description de MM. Chamisso et Schlechtendal faites sur des échantillons aussi récoltés au Chili, prouvent que la plante de ce pays est plus vigoureuse que celle du Brésil et de Montevideo; et si MM. Chamisso et Schlechtendal eussent vu certains individus de la Serra de Papagaio, ils n'auraient point pensé qu'il s'est introduit une erreur typographique dans les dimensions indiquées par Cavanilles. Les échantillons du Brésil diffèrent de ceux du Chili, en ce qu'ils ont les feuilles acutiuscules au sommet et non obtuses; que leur limite en plus et non en moins est de 6 lignes; que les pédoncules ne sont pas seulement un peu plus longs que les feuilles, mais deux à trois fois plus longs; enfin que les poils de l'androphore n'en occupent pas exactement la partie la plus basse, et ne peuvent être appelés courts. Au reste, notre variété β est, pour la forme, absolument intermédiaire entre notre variété α et la variété chilienne; c'est elle qui se rapporte le mieux à la figure de Cavanilles.

3. ANAGALLIS TENELLA var. *filiformis.*

A varietate *Europæâ* differt caulibus paulò rigidioribus; foliis crassioribus, magis ovatis; corollis brevioribus, albidis; staminibus basi tantummodo barbatis; ovario globoso; placentâ globosâ nec ellipticâ.

Anagallis filiformis. Sell. Cham. Schlecten. Linnæa, I, 225.

PLANTA tenera, repens, supernè sæpè ascendens, glaberrima. RADICES tenues, e nodis nascentes, ramosæ, in novellis ascendentibus simplices breviores. CAULIS repens, filo paulò crassior, simplex aut. ramosus, colore obscuro: rami caùli conformes. FOLIA opposita, circiter 2-3 l. longa, ferè totidem lata, in petiolum vix 1 l. longum latiusculum attenuata, ovato-rotunda vel latè ovata, acutiuscula, crassiuscula, margine obscuriore notata, sæpiùs erecta laminis parallelis; suprema ovato-rotunda vel latè ovata, acutiuscula, crassiuscula, margine obscuriore notata, sæpiùs erecta laminis parallelis; suprema ovato-rhombea, angustiora. PEDUNCULI folio 2 1/2-4-plo longiores, capillacei, recti, erectiusculi. CALYX circiter 1 1/2 l. longus; divisuris oblongo-linearibus, acuminatis, apice sæpè demùm recurvis. COROLLA profundè 5-partita, albida; laciniis 1 1/2-2 1/2 l. longis, oblongo-ovatis, obtusis semi-patulis. STAMINA 5, æqualia: filamenta longa, corollâ breviora, capillacea, in coronam brevem membranaceam apice villosam inferiùs per validam lentem puberulam basi coalita, supra coronam distantia: antheræ lineari-ellipticæ, utrinquè obtusæ. STYLUS staminibus multò longior, subulatus. STIGMA vix manifestum. OVARIUM globosum: placenta globosa.

Lecta in paludibus prope Paulopolim Brasiliensium. Novembre florebat.

Var. *ascendens.*

A var. *Europæa* et *filiformi* differt caulibus pluribus ascendentibus corollis albis, staminibus, maturante fructu, basi ruptis, persistentibus, tunc parte coalitâ supra capsulam calyptram effermantibus, et liberâ stylum approximatione vaginantibus; ab *Europæâ* speciatim caulibus rigidioribus, foliis crassioribus; a *filiformi* foliis inferioribus rotundis, floribus majoribus, calyce breviore, corollâ longiore, staminibus imâ basi glabris, superiùs ferè usque ad apicem barbatis, tertiâ parte inferiore coalitis. Ovarium et placenta verisimiliter var. *filiformis*

In humidis prope prædium vulgo *Santa-Cruz*, parte australi provinciæ S.-Pauli dictâ Campos Geraes. Martio florebat.

OBSERVATIONS. 1° *Comparaison des var.* europæa, filiformis et ascendens. — MM. Chamisso et Schlechtendal ont cru pouvoir

considérer la variété *filiformis* comme une espèce distincte de l'*Anagallis tenella*, et ils se fondent sur ce qu'elle a, disent-ils, les feuilles obovées, les filets staminaux barbus à la base seulement, les calices moitié plus courts que la corolle et d'un tiers plus longs que la capsule. Il est très vrai que, dans la variété *filiformis*, les feuilles sont plus ovales que dans l'*Europæa*; mais on peut dire que, chez toutes les variétés, les feuilles éprouvent des modifications dans un même individu, et, dans la variété *ascendens*, américaine comme le *filiformis* et qu'il est impossible d'en séparer, les feuilles sont plus généralement arrondies. La variété *ascendens* comble également les autres intervalles déjà bien légers, qui existaient entre l'*Europæa* et le *filiformis* et force de les réunir, car avec les tiges plus raides et les feuilles plus épaisses du *filiformis*, elle présente les mêmes rapports de grandeur que l'*Europæa*, entre le calice et la corolle, et elle a, comme celle-ci, des filets staminaux barbus presque jusqu'au sommet, caractère auquel MM. Chamisso et Schlechtendal paraissent attacher une grande importance.

2° *Description de l'ovaire dans la var.* Europæa. L'ovaire est charnu à la base, à-peu-près en cloche renversée et uniloculaire. Du centre de la loge s'élève un petit support chargé d'un placenta elliptique qui est couvert d'ovules nombreux. Avant la fécondation, le sommet de ce placenta communique avec l'intérieur du style sans l'intermédiaire de ce filet qu'on observe dans l'*Anagallis phœnicea* et dans le *Samolus Valerandi*; et comme la partie du placenta qui adhère ainsi au sommet du péricarpe est assez élargie, elle ne se trouve point recouverte par les ovules, aussitôt après que ceux-ci sont fécondés. L'absence du filet extérieur n'est point au reste particulière à l'*A. tenella*. Comme il a été dit dans le *Mémoire sur le placenta central*, elle se retrouve chez l'*Androsace maxima*.

4. ANAGALLIS ARVENSIS Willd. Sp. 1. 821.

Var. α. *phœnicea*.

Anag. arvensis var. β (*phœnicea*) Willd. l. c. — *Anag. arvensis* Lin. sp. 211. — *A. phœnicea* Lam. Fl. Fr. II, 285.

Prope urbem *Montevideo* frequens. Novembre florebat.

Var. *cœrulea.*

A. parvensis, var. α (*cœrulea*) Willd. l. c. — *A. cœrulea* Lam. l. c.

Lecta Decembre ad rivum vulgo *Arroio de S.-Juan*, longè a prædiis; republicâ Argentinâ.

Obs. 1°. *De la nécessité de réunir les variétés* phœnicea *et* cœrulea. — Koch, en admettant comme espèces les *A. phœnicea* et *cœrulea* de Lamarck (Deutsch. Fl. II, 136), fait très bien observer que la couleur seule établit entre eux quelque différence. Mais, comme on trouve aux environs de Montpellier, des individus où la partie inférieure de la corolle est bleue, tandis que le reste est rouge, il est clair que les deux plantes doivent être réunies. D'ailleurs tous les caractères si importans du pistil sont absolument les mêmes dans les variétés *cœrulea* et *phœnicea*. Nous allons les rendre en termes techniques : STYLUS longiusculus, subincurvus, glaber. STIGMA parvum, capitatum, lutescens. OVARIUM globosum, glandulis minutissimis coloratis conspersum, glabrum, uniloculare polyspermum. PLACENTA centralis, globosa, pedicellata, pedicello in ejusdem substantiâ abscondito, ovulis crebris obtecta, apice nuda, in filum desinens cum interiore stylo continuum. 2° *De l'indigénat des variétés* phœnicea *et* cœrulea. Comme la variété *phœnicea* croît dans les environs d'une grande ville où il y avait jadis beaucoup de jardins, il est à croire qu'au Rio de la Plata, ainsi qu'en tant d'autres parties du globe, elle a été transportée d'Europe avec des semences de fleurs et de légumes. Quant au *cœrulea*, il pourrait y avoir plus de doute sur sa véritable patrie, puisqu'il n'a pas été trouvée dans le voisinage d'une habitation. Cependant comme il n'est qu'une variété du *phœnicea* et que celui-ci est fort répandu, il ne serait pas étonnant que quelque semence enlevée par des oiseaux eût germé dans un lieu écarté où elle aurait produit un individu à fleurs bleues.

IV. SAMOLUS Lin.

CALYX infernè adherens, 5-fidus, persistens. COROLLA perigyna, hypocratiformis, interdùm subcampanulata, decidua; tubo latiusculo; limbo 5-partito. STAMINA 10, corollæ inserta: fertilia 5, ejusdem divisuris opposita; antheris basi affixis, bilocularibus, introrsis, longitudinaliter dehiscentibus: sterilia totidem cum fertilibus alternantia, superiùs inserta. STYLUS unicus, terminalis. STIGMA terminale, capitatum. OVARIUM infernè plus minus adherens, 1-loculare, polyspermum: ovula crebra, placentæ centrali affixa pedicellatæ, in filum cum interiore styli substantiâ continuum desinenti, demùm liberæ. CAPSULA apice 5-valvis. SEMINA crebra, sessilia, angulosa, latere exteriore latiora: umbilicus lateri exteriori oppositus, linearis. PERISPERMUM carnosum. EMBRYO rectus, in perispermo axilis, umbilico parallelus.

HERBÆ paludosæ. FOLIA alterna, indivisa. FLORES racemosi, albi; pedicellis sæpiùs medio basive 1-bracteatis.

OBS. M. Brown avait dit que la radicule, dans le *Samolus*, était dirigée vers l'ombilic. Mais il a été prouvé (*Mémoire sur le placenta central*, 11) qu'il n'en était point ainsi, et que l'embryon du *Samolus*, comme celui des autres Primulacées, était droit et parallèle à l'ombilic. Nous revenons sur ce point parce que, dans le plus beau livre de botanique descriptive qui ait été publié au commencement de ce siècle, le *Nova genera et species plantarum*, on a encore indiqué la position de l'embryon comme l'avait fait Brown.

1. SAMOLUS VALERANDI Linn. Sp. 243.

Ad amniusculum vulgo *Rio de la Miquelete* propè urbem Montevideo. Novembre florebat.

OBSERVATIONS. — 1° *Faites sur la plante américaine.* Dans les échantillons de Montevideo, les fleurs sont fort petites. Les filets stériles ne naissent point, comme chez la plante européenne, au-dessous du sinus des divisions de la corolle; ils partent du sinus même, ainsi que cela a lieu pour les dents de certaines Gentianées, et ils semblent par conséquent appartenir à la corolle elle-même.

2° *Sur la plante européenne.* — L'ovaire n'adhère pas avec le calice à sa base seulement, comme on l'a dit; il adhère à-peu-près jusqu'à son sommet. Quant au calice, dans le moment de la floraison, il n'est effectivement adhérent qu'à sa base; mais la partie adhérente, obligée de suivre l'accroissement de l'ovaire, s'allonge bientôt d'une manière très sensible, et comme l'accroissement de la partie libre ne se fait pas à beaucoup près, dans la même proportion, l'adhérence a réellement lieu dans les deux tiers au moins de la longueur du calice, avant même la maturité de la capsule.

2. SAMOLUS SUBNUDICAULIS. †

Foliis obovato-cuneatis, obtusissimis, brevissime acuminatis; caulibus subnudis; pedicellis medio bracteatis; filamentis sterilibus ovatis, longè acuminatis; ovario infra medium adherente.

RADIX horizontalis seu forsan melius obliquus, perennis, crassa, fibrillas crassas albidas agens. FOLIA RADICALIA multa, 2-4 poll. longa, circiter 1 poll. lata, in petiolum attenuata, obovato-cuneata, obtusissima, brevissimè abruptèque acuminata, integerrima, marginibus undulata, extremo margine cartilaginea, erectiuscula; infima exteriora minora, obovata vel elliptico-ovata; nervo medio utrinquè prominente, lato, complanato, striato; lateralibus tenuibus, distantibus parallelis. *Caules* plures, apice floriferi (meliùs scapi vel rami caulis subterranei perennis); unus ultrapedalis, mediâ parte inferiore aut sæpè ultra medium nudus, superiùs remotissimè foliosus, in axillis foliorum ramos aphyllos apice floriferi proferens (si mavis, racemus compositus, foliosus multoties interruptus); alteri multo minores aphylli. FOLIA CAULINA radicalibus triplo minora, breviùs petiolata, magis oblonga, cuneataque; gradatim minora. FLORES primùm corymbosi, axis elongatione racemosi circiter 1-2 l. longi, pedunculi ferè pollicares, medio circiter bracteati; bracteâ circiter 1-1/2 l. longâ, oblongo-lineari, acutâ. CALYX tertiâ parte inferiore adhærens; divisuris semi-ovatis acutiusculis. COROLLÆ tubus laciniis calycis æqualis: divisuræ obtusissimæ, crenatæ. STAMINA paulo infra divisuras corollæ inserta, exserta; filamentis brevibus; antheris basi cordatis, apice obtusissimo emarginatis. *Filamenta sterilia* fertilibus paulo altiùs inserta, ovata, longè acuminata, staminibus longiora. OVARIUM infra medium adherens. FRUCTUS haud visus.

Lectus ad rivulum prope prædium *Estancia de los Bragados* haud longè ab urbe S.-Carlos Argentinorum. Octobre florebat.

OBS. Cette plante se distingue du *Samolus Valerandi* par ses feuilles ovales-cunéiformes, très obtuses, plus généralement acuminées; par ses racines épaisses, évidemment vivaces, ou, pour

mieux dire, ses rhizomes; par ses tiges apparentes, qui ne seraient que des hampes; par ses fleurs beaucoup plus grandes; par ses filets stériles plus développés, ovales, longuement acuminés et non subulés; enfin par ses ovaires qui adhèrent seulement au-dessous de leur moitié. Ces caractères forment un ensemble assez facile à distinguer; cependant quelques circonstances atténuent la force des différences. La tige du *Samolus Valerandi* L., vue dans l'herbier, paraît bien être un véritable *caudex*, et non un simple rameau. Cette plante est annuelle au jardin de Montpellier, et quelques botanistes l'ont indiquée comme monocarpique; mais il faut dire aussi que beaucoup d'autres la croient vivace; on lui accorde des tiges secondaires qui, dans tous les cas, ne sauraient être que des rameaux, et, chez un des échantillons brésiliens qui doivent être évidemment rapportés au *S. Valerandi*, l'une de ces tiges secondaires ou rameaux est à-peu-près dépourvue de feuilles comme les tiges du *S. subnudicaulis*. On pourrait donc concevoir quelques doutes sur l'existence de ce *Samolus* comme espèce, mais il est impossible de les résoudre tant que l'on n'aura pas une connaissance plus approfondie de la manière dont végètent cette plante et le *Samolus Valerandi*.

Sur *le développement des ovules du* Santalum album, *du* Loranthus *et du* Viscum,

Par M. William Griffith,

Aide-chirurgien au service médical de Madras.

(Extr. des Transact. Soc. Linn. vol. xviii.)

1. *Sur le développement de l'ovule du* Santalum album.

Les observations suivantes ont été faites au jardin botanique de Calcutta, dans la première moitié du mois de juillet 1835.

L'ovaire ainsi que le fruit du genre *Santalum* offrent une

structure semblable à celle signalée par M. Brown comme un des principaux caractères des Santalacées, auxquelles il faut, je crois, rapporter comme type le genre *Santalum*. Je veux parler du placenta central libre, qui supporte au sommet un nombre défini d'ovules pendans. Cependant, Roxburgh se méprit complètement sur cette structure, en décrivant évidemment le placenta avec les ovules, qu'il n'a pas vus, comme l'*ovule* lui-même. Cet auteur, dans la *Flora indica*, vol. I, p. 443, décrit l'ovule de la manière suivante: « Germe semi-supère, uniloculaire, contenant une graine conique attachée au fond de la loge. » Cette erreur est conservée dans le Bot. Mag. nouv. série, t. 3235, dans lequel on cite comme étant exacte, la description de Roxburgh. L'erreur commise par de Jussieu en ce qui regarde l'ovule des Santalacées, a été signalée depuis long-temps par M. Brown dans son *Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ* et plus tard dans l'appendice botanique du voyage du cap Tuckey au Congo, p. 453; j'ai reconnu en partie ces caractères d'après l'examen du *Santalum*, dans lequel on peut facilement reconnaître la situation et la direction des ovules.

Le placenta, dans les espèces de ce genre, est conique, obtus dans les jeunes fleurs; mais il se prolonge considérablement lorsqu'elles approchent de la maturité. Leurs sommets correspondent, à cette époque, avec un canal qui occupe le centre du style, mais qui ne s'ouvre pas entre les stigmates dans la fleur complètement épanouie. Les ovules sont attachés vers la base, et non au sommet du placenta, comme dans les autres genres. L'assertion de M. Brown, qui, dans l'appendice au voyage du Cap Flinders, vol. II, p. 569, regarde les ovules comme fixés au sommet d'un réceptacle central, reçoit ici une légère rectification.

Les ovules ont, à ce que je crois, dans ce genre, une relation déterminée avec les stigmates, qui sont ordinairement au nombre de trois. Dans de très jeunes boutons, qui ont, par exemple, une ligne de longueur, les futurs ovules sont indiqués par des corps papilliformes d'une structure pulpeuse homogène. Ils sont, pour ainsi dire, appliqués contre la surface du placenta; bientôt après, lorsqu'ils commencent à s'allonger, ils paraissent tronqués à leurs sommets, qui sont papilleux. Le

changement qui suit semble s'opérer avec une extrême rapidité et consiste dans la production d'une membrane tubuleuse, partant du centre et du sommet de l'ovule, dans lequel on ne pouvait avant reconnaître d'ouverture. Cette membrane tubuleuse, qui se dirige d'abord inférieurement en suivant la direction de l'axe de l'ovule, se redresse ensuite immédiatement, passe sur le côté de l'ovule et s'applique étroitement contre le placenta.

Je n'ai pas encore pu voir cette membrane dans sa première période de formation. A l'époque dont je viens de parler, le tube me paraît avoir son point d'attache à la base de l'ovule, où il se termine, ou, mieux, où il commence en forme de cul-de-sac. Immédiatement à sa sortie de l'ovule il s'élargit, mais son diamètre se rétrécit bientôt et se continue ainsi pour se dilater de nouveau au sommet, où il montre parfois une tendance à se diviser. Il est, pendant tout le trajet ascensionnel, intimement juxtà-posé contre le placentaire. En général, chacun des tubes atteint le sommet de ce corps, et y contractent entre eux, ou par hasard sur d'autres points, des adhérences assez intimes. Chaque tube est simple, membraneux, fermé comme un sac, contenant un grand nombre de molécules excessivement actives, surtout à l'époque de l'épanouissement des fleurs. Ces molécules varient beaucoup en diamètre : cette variété dépend probablement de différens degrés d'agglomération, car les plus petits paraissent simples. Leur mouvement, qui consiste en une oscillation rapide, est souvent accompagné d'un changement de place assez considérable; les molécules se rapprochent et s'éloignent fréquemment l'une de l'autre, et la ligne qu'elles suivent dans leur course est très irrégulière. Le mouvement est surtout plus actif dans la portion du tube où l'on aperçoit l'agrégation de ces molécules, et celles-ci semblent être beaucoup plus abondantes dans la partie du tube, renfermée dans le corps de l'ovule. Mais, à l'époque de leur plus grande activité, elles sont plus mobiles lorsqu'elles sont renfermées dans le tube qui les produit que lorsqu'elles parviennent à s'échapper dans le fluide qui les entoure.

Aucun changement, excepté en grosseur, ne se manifeste dans les ovules avant l'époque de l'application de l'influence

87740

mâle sur les stigmates. Les tubes appliqués contre le placenta restent simples, membraneux, allongés et fermés comme des sacs. Cependant on remarque une tendance dans les molécules à se grouper dans la portion renflée de ces tubes.

Peu de temps après cette période on aperçoit, dans la cavité qui existe au centre du style, des filamens excessivement fins, qui se dirigent vers le sommet du placenta et viennent s'appliquer intimement par leur extrémité sur chacun des tubes; on en trouve généralement plus d'un appliqué sur chaque tube. De ce qu'on les trouve simples à leur entrée, j'imagine qu'ils se terminent en cul-de-sac, ou mieux, pour me servir d'une expression française, en patte d'oie. Je dois faire remarquer, en outre, que, dans beaucoup de cas, ils semblent se mêler à la substance des tubes, bien qu'en aucun cas ils ne paraissent en *perforer* la membrane. A cette époque, les molécules que nous avons presque constamment vues en mouvement, commencent à s'agglomérer en masses assez serrées, et à former un corps grumeux, opaque, central, s'étendant du sommet du tube à celui de l'ovule. Il est cependant fréquemment interrompu, mais je crois devoir attribuer ces interruptions à la pression qui résulte de la séparation des ovules du placenta contre lequel ils sont appliqués. Les tubes adhèrent maintenant au placenta, surtout dans les deux tiers supérieurs de leur longueur. En les en séparant, on enlève avec eux des portions du tissu du placenta contre lequel ils étaient appliqués, et qui restent visiblement adhérentes à la membrane des tubes. Il résulte de cette adhésion que le tube lui-même paraît devoir être celluleux. Une vésicule, en général de forme ronde et paraissant fréquemment renfermer des granules en mouvement, se voit maintenant à l'intérieur, et occupe la majeure partie du sommet du tube. Je ne suis pas parvenu à bien suivre la continuité entre cette vésicule et les filamens qui descendent de la base du style pour se mettre en rapport avec les tubes. Le bord inférieur de cette vésicule est en contact avec la portion supérieure de la masse centrale, grumeuse et opaque que j'ai décrite plus haut comme résultant de l'agrégation de molécules. La partie du tube correspondant au sommet du nucelle est maintenant visiblement

dilatée et contient, outre les molécules dont il est en partie rempli, une petite vésicule centrale, laquelle est une extension de la paroi interne de la partie correspondante du tube, et coupe ainsi la communication de la base avec la partie ascendante. Quoique le fruit du *Santalum* soit monosperme, cependant les changemens ci-dessus ne sont pas, ainsi qu'on serait porté à le croire, réduits à un seul ovule. L'application des filamens, comme on peut le voir à l'extrémité de chacun des sommets des tubes, s'est faite très souvent sur chacun des ovules.

L'avortement de ces ovules ne dépend donc pas du défaut de l'influence de l'organe mâle, il ne peut être attribuée à une pression, ou, avec certitude, à une cause qu'il nous soit permis d'apprécier.

Les changemens qui surviennent ensuite, appartenant en fait à l'histoire de l'ovule, se bornent à mettre en rapport la structure du fruit mûr avec celui du développement d'un seul ovule. Ils se passent dans la portion dilatée du tube dans lequel chaque cellule, comme je l'ai dit plus haut, prend ultérieurement plus d'accroissement; et ils consistent en un plus grand développement cellulaire et dans un épaississement correspondant à cette partie du tube lui-même, qui toujours, à cette dernière époque, est visiblement formé de cellules et dépourvu de molécules qui ont disparu. A cette même époque la portion étranglée ou étroite du tube offre des indices de divisions cellulaires. A mesure que ces développemens s'opèrent, les cellules deviennent plus distinctes, et finissent enfin par remplir la totalité du tube; leur développement a lieu de bas en haut. Lorsque toutes les cellules se sont complètement formées la membrane du tube n'est cependant pas encore visible; mais on a un corps lâche et cellulaire semblable à la forme du tube avec lequel il reste fixé à l'ovule. Je dois faire remarquer ici que le tube, de son origine au point d'attache de l'ovule jusqu'au côté où se développe la petite cellule, n'éprouve aucun changement, excepté peut-être dans la diminution du nombre de ses molécules. Ce corps cellulaire, en continuant à s'élargir, surtout à sa base, finit par devenir globuleux avec une petite pointe au sommet. Cette extrémité supérieure continue à

être appliquée contre le sommet du placenta. Le point d'attache primitif continue à se former. Lorsque le jeune fruit est plus avancé, le placenta se trouve refoulé sur le côté, et ensuite renfermé dans une dépression du corps cellulaire. Le premier point d'attache de la base de l'ovule et du tube continue toujours à s'organiser, et ce dernier se trouve vers le centre de la dépression. Comme cet accroissement se continue, le corps cellulaire, ne subissant aucun changement dans sa forme, s'élargit et devient plus ferme; on remarque une cavité à son sommet, laquelle est occupée en partie par un petit corps oblong, cellulaire, grumeux, rudiment du futur embryon. Celui-ci est attaché par le bord supérieur à la partie correspondante du sommet de la cavité qui est formée par excavation; comme il continue à grossir, il s'étend inférieurement en même temps que son point d'attache diminue considérablement et devient tellement mince qu'à une époque peu éloignée il est complètement détaché. En même temps que le corps cellulaire continue à s'élargir, il prend une couleur plus blanche et une consistance plus ferme, et l'embryon devient oblong et cellulaire. Son tissu vers le sommet est plus grumeux et plus dense; immédiatement en haut, cette partie présente un étranglement très manifeste. A mesure que le fruit approche de la maturité, l'endocarpe qui avait déjà pris l'apparence de l'albumen, diminue, et le mésocarpe commence à s'endurcir.

Le corps cellulaire est maintenant presque globuleux, blanc, d'une texture serrée et composé de cellules remplies de grains de fécule. Le sommet de l'embryon commence également à se lober, et montre les premiers indices des divisions cotylédonaires. Son point d'attache est excessivement fin, et lui-même dépourvu de vaisseaux. Les changemens subséquens du fruit consistent en une diminution progressive de l'endocarpe, qui se trouve plus tard réduit à une membrane spongieuse, adhérant d'un côté au mésocarpe devenu osseux ainsi qu'à l'albumen. Le sarcocarpe finit par devenir bacciforme. Dans la semence le changement se réduit à un épaississement de l'albumen (originairement le corps cellulaire); la pointe qui la terminait finit enfin par disparaître. Les divisions des cotylédons

augmentent et atteignent une longueur considérable avant que le tissu de la radicule n'ait commencé, pour ainsi dire, à se condenser. Les cotylédons sont, pendant la première période de leur développement, légèrement conduplicués; ils finissent par s'allonger et par s'appliquer par leur face interne, qui est plane. La radicule, à son état parfait, est ovale et se termine par une petite pointe.

De ce qui précède, il nous paraît que le mode de développement des ovules du *Santalum* diffère de tout ce que l'on rencontre ordinairement. Les corps cellulaires oblongs, attachés aux placentas, sont évidemment les ovules, et présentent les caractères de la structure cellulaire du nucelle des ovules ordinaires. Le tube membraneux, d'après son organisation anatomique, correspond, à ce que je crois, au sac de l'amnios, qui, dans la structure ordinaire, tapisse la cavité formée dans le nucelle vers l'époque de la fécondation, et qui, du moins dans son premier développement, est la seule enveloppe qui soit membraneuse. Si cette manière de voir est exacte, les anomalies peuvent se réduire à la formation de l'albumen, ou mieux à celle du tissu du sac embryonnaire (sac de l'amnios, quintine, membrane additionnelle) en dehors du nucelle, et à l'application de l'influence mâle sur le sommet du sac embryonnaire, au lieu de s'opérer sur celui du nucelle.

Cette explication me semble la meilleure pour se rendre compte de ce développement anomal, quoique ce ne soit cependant pas une raison suffisante pour adopter une modification si extraordinaire. Ce mode de développement présente quelque analogie avec celui du *Loranthus* et du Gui, dans lequel il paraît que l'albumen est dépourvu de tégumens propres. je crois peut-être, en énonçant mon opinion au sujet du *Santalum*, indiquer une structure intermédiaire entre la plus simple, comme par exemple l'ovule du *Loranthus* et du *Viscum*, et l'état ordinaire ou plus compliqué de cet organe. Une autre explication se présente: en admettant que l'influence mâle s'opère ordinairement sur le sommet du nucelle; mais comme l'anatomie de cet organe ne confirme pas cette supposition, qui d'ailleurs ne rend pas compte d'autant d'anomalies apparentes que ne le

fait l'explication émise plus haut, je préfère l'opinion qui considère l'ovule comme réduit au nucelle, à celle des botanistes qui la regarderaient comme une graine développée en dehors du nucelle, consistant ou réduit en un albumen nu, renfermant simplement un embryon.

Je ne m'étendrai pas sur les changemens qui apparaissent après l'action supposée de l'influence mâle et ceux que l'on découvre à l'époque où j'ai démontré la juxtà-position des filamens de l'ovule avec les grains adhérant aux stigmates.

II. *Sur le développement des ovules du* Loranthus.

Je prendrai comme type de l'évolution de ces ovules celui du *Loranthus Scurrula*.

A l'âge le plus jeune auquel j'ai soumis ces ovules à l'observation, j'ai trouvé que l'ovaire était intimement soudé avec les parois du calice; sa forme est simplement indiquée par des lignes d'un tissu plus dense. Sa partie la plus épaisse se trouve située au sommet du tube du calice. Il se prolonge supérieurement et finit par être continu avec le tissu de la base du style. Il se termine pareillement en bas en un long prolongement subulé qui se continue avec le tissu du pédoncule. On remarque au centre de la partie la plus large une ligne opaque transversale. Le tissu composant les parois du calice est presque homogène; on n'y remarque rien de ce qui a rapport à la formation visqueuse. Si on examine une fleur très jeune ou même immédiatement avant l'épanouissement, on trouve, en addition aux parties ci-dessus, qu'il existe une ligne brune, sphacélée, qui suit tout le centre du style et la prolongation supérieure de l'ovaire jusqu'au centre de la ligne transverse; il est plus épais à cette place et à chacune des terminaisons ou expansions transversales sur l'un et l'autre côté dans la direction de la ligne opaque. On remarque vers cette partie un léger épaississement et le tissu commence par devenir transparent. Ces deux changemens coïncident avec le commencement de l'excavation formée par la dislocation du tissu originairement continu et communiquant librement avec le canal qui semble exister dans le style, suivant

la ligne sphacelée. Presque en même temps qu'on remarque l'excavation, le tissu visqueux commence à se manifester; il est de même, dans son jeune âge, de couleur verte. Exactement après la chute de la corolle on ne remarque aucun changement de quelque importance; il y a seulement un plus grand développement du tissu visqueux; l'excavation est plus large et remplie en partie par des restes du tissu. Le canal qui y mène semble diminué, quoique encore visible. Quelque temps après la chute de la corolle, on trouve que l'excavation est considérablement augmentée et occupée partiellement par les restes du tissu. La partie visqueuse est considérablement développée, et la plus grande partie en rapport avec l'ovaire, a commencé à prendre une très belle et riche couleur verte.

Bientôt après on remarque un corps cellulaire de petite dimension fixé dans la partie de l'excavation immédiatement opposée à la terminaison de la ligne sphacelée : c'est le rudiment de l'ovule. Lorsque le fruit est à peine à moitié formé, les parties ci-dessus subissent encore quelque accroissement. Les deux couches du tissu visqueux étant bien développées, la verte se trouve en contact immédiat avec l'ovaire. La base ou la terminaison de la ligne sphacelée est encore distincte. L'ovule est intermédiaire entre la forme d'un cœur et celle ovale; sa surface se colore et se couvre de mouchetures; et n'a pas encore le caractère de l'albumen. On observe le jeune embryon qui occupe une niche au centre de l'ovule. Il est, à cette époque, complétement enfermé dans le corps albumineux, et se trouve suspendu par un funicule cellulaire aplati, partant de l'enveloppe et correspondant à la terminaison de la ligne sphacelée; l'embryon est oblong, cellulaire, et ne présente aucune trace de divisions cotylédonaires.

Les changemens suivans portent principalement sur l'embryon. Pendant son développement, les divisions des cotylédons deviennent plus sensibles et atteignent bientôt la moitié de leur longueur. Le funicule l'égale en longueur, et il est, ainsi que l'embryon lui-même, entièrement cellulaire. A mesure que cet accroissement s'opère, l'embryon cesse d'être ovale et semble se porter au-dehors en s'allongeant en même temps que s'épaissit

la base de la radicule. Les divisions des cotylédons continuent à être apparentes pendant quelque temps, mais ils cessent d'être aussi longs, à cause de leur adhésion par leurs faces contiguës. Ils ont cependant un certain degré d'obliquité à leur sommet, qui nous permet de reconnaître leur première séparation. Il ne paraît pas y avoir d'union immédiatement à leur base.

L'embryon entièrement développé est oblong, ovale ; la radicule en forme la partie la plus épaisse, vers laquelle on observe un léger étranglement à son point de jonction avec ses cotylédons. On reconnaît au milieu de cet étranglement deux fossettes ou deux sillons oblongs, qui indiquent par leur existence la non-réunion de la base des cotylédons. La plumule est petite, mais entièrement cachée, à moins que les cotylédons ne soient écartés. L'embryon est très-légèrement attaché par une membrane très délicate et courte, le long funicule primitif ayant disparu. Cette disparition, à ce que je crois, n'est point réelle ; probablement le tissu du funicule concourt à la formation de l'embryon. La coloration de l'embryon suit son développement. Pendant ses premiers âges, il est incolore ; la couleur verte commence à se montrer au moment où se manifeste la division des cotylédons, et continue à augmenter à mesure que l'embryon approche de plus en plus de son état parfait.

A cette époque il est complètement vert, cependant cette couleur varie d'intensité ; la radicule, surtout vers le sommet, est teinte en jaune. Le plus grand développement de la couleur verte se rencontre à la base des cotylédons, vers le sillon ou les fentes qu'on y observe.

Par rapport aux changemens qu'on remarque au temps de la maturité du fruit dans le calice et l'ovaire, je dois mentionner la disparition totale du tissu visqueux vert. Toute la substance cellulaire entre la couche externe ou cuticule du calice et l'ovaire, est convertie en une matière jaunâtre transparente et visqueuse ; elle n'est cependant pas prolongée au-delà de la base de l'ovaire qui est fibreuse. Par rapport à l'ovaire, la circonstance la plus remarquable est le ramollissement inférieur et la conversion d'une partie de sa texture, surtout vers son sommet, en un tissu visqueux, qui souvent se rencontre à un tel degré que la radicule

qui est nue est imbibée de matière visqueuse, qui, sans aucun doute, est destinée à détruire quelques obstacles que rencontrerait la radicule à l'époque de la germination.

Ces mêmes phénomènes se sont présentés dans deux ou trois autres espèces que j'ai examinées; mais elles n'offraient point toutes trois le développement de la matière visqueuse ni la coloration de l'albumen. Dans une d'elles, les cotylédons étaient soudés et présentaient seulement deux fentes naturelles; dans une autre, ils étaient intimement appliqués face contre face; par conséquent, aucune fente n'était nécessaire et ne se présentait. Mais, indépendamment de cela et des changemens de forme appartenant à des différences spécifiques, j'ai observé la même adhérence complète entre l'ovaire et le calice; la même solidité primitive, ensuite la même destruction du tissu, parcourant le centre du style et se terminant au point où se fera plus tard l'excavation; la même excavation; la même apparence subséquente de l'ovule; la même formation, l'inclusion, la division cotylédonnaire et le manque de vaisseaux dans l'embryon; la même brièveté apparente et la disparition totale du funicule; la même disposition du sommet de la radicule qui se trouve à nu; le même degré de coloration et le même ramollissement de la portion inférieure de l'ovaire, qui, dans une espèce, est porté à un tel point de développement qu'une portion de la base de la capsule reste seule dans son premier état fibreux; de sorte que la plus grande partie de l'albumen et la radicule qui est très volumineuse sont enveloppées par le tissu visqueux.

III. *Sur le développement de l'ovule du Viscum.*

A l'âge le plus jeune où il m'a été possible d'examiner l'ovule, j'ai trouvé une semblable adhérence de l'ovaire et du calice. Le contour de sa forme est distinct, ainsi que la communication de son sommet avec le canal central, conduisant de la base ouverte et très libre du style. Le tissu visqueux n'est pas encore développé. Il y a vers le sommet de l'ovaire une cavité communiquant avec le canal qui conduit du stigmate; elle renferme au centre un corps cellulaire, mammiforme, mais non papilleux,

fixé par sa base élargie, et dont le sommet touche presque la terminaison du canal. Il correspond inférieurement à une ligne opaque, assez épaisse, parcourant tous le milieu de l'ovaire, en partant de sa base. Cette ligne est dépourvue de vaisseaux, et consiste simplement ou plutôt n'est qu'un tissu dense. A cette époque, le corps mammiforme, comme je le nommerai, est brunâtre.

Aucun changement important ne se manifeste après l'imprégnation, si ce n'est seulement la diminution du canal et son allongement après l'imprégnation, ainsi que j'ai pu en juger par la destruction du stigmate. Le corps mammiforme est très apparent: il est élargi, et son sommet plus atténué. De la base de la ligne centrale, qui règne de la partie inférieure de ce corps à la portion correspondante de l'ovaire, on remarque deux lignes brunes, courbées supérieurement et extérieurement. Ces lignes sont plus épaisses que le reste du corps mammiforme. Il existe une légère excavation latérale correspondant à une des terminaisons de ces lignes courbes. Cette excavation est en partie occupée par des restes de tissu, en partie par un sac qui y est attaché et suspendu à la partie du corps mammiforme, correspondant à la terminaison de la ligne courbe. Ce sac consiste en une cellule, ayant un large point d'attache, et contenant plusieurs corps grumeux, opaques, ovales ou anguleux: c'est le rudiment de l'ovule. En même temps le tissu visqueux se manifeste.

Comme le développement continue, le tissu visqueux augmente, le sac s'élargit et devient cellulaire, et son point d'attache s'amincit. Il prend bientôt une forme plus élargie. Son insertion devient en même temps excessivement étroite. A cette époque, on aperçoit une vésicule enfermée dans son tissu vers le commencement du collet. Ce tissu prend bientôt le caractère de l'albumen. Le tissu visqueux bien développé occupe toute la partie supérieure du fruit (la prolongation du canal reste isolée au centre) jusqu'à sa base, où il s'amincit graduellement. La forme de l'ovaire se modifie. Quatre ou cinq prolongemens commencent à se manifester à son sommet. Aucun changement ne se fait remarquer dans le corps mammiforme, et les deux lignes courbes sont encore visibles. En même temps que le corps albumineux et que l'ovule s'agrandissent, la tigelle est poussée

au-dehors. L'ovule atteint un développement considérable avant qu'on ne remarque de grands changemens dans l'embryon. Lorsque les cornes commencent à paraître, l'embryon est globuleux, cellulaire, excessivement petit et attaché au mamelon latéral. Il n'est pas complètement renfermé, mais logé dans une cavité de l'albumen.

Lorsque le fruit atteint la moitié de son développement, les parois de l'ovaire sont endurcies, et leurs prolongations très distinctes. L'ovule, qui a pris en même temps les caractères de l'albumen et la forme de l'ovaire, présente quatre ou cinq cornes correspondantes aux prolongations de ce dernier, et semble avoir plusieurs angles obtus. La tigelle du corps mammiforme commence à se détacher du tissu environnant, excepté cependant vers la base, et à être poussée considérablement sur un côté. Le sommet du corps mammiforme est légèrement allongé et papilleux. L'embryon est élargi et a pris une forme plus ovale; il commence pareillement à devenir central, et, lorsque ce changement a eu lieu, il occupe l'axe de l'albumen. Comme le fruit augmente en grosseur, l'embryon commence à devenir inégal au sommet, indiquant ainsi les premières traces des divisions cotylédonnaires. Aucun changement ultérieur ne se montre dans les autres tissus, excepté leur accroissement. Lorsque l'embryon est à moitié développé, les divisions cotylédonnaires sont plus profondes, et l'extrémité radiculaire petite; mais, par l'effet du développement, les cotylédons, qui sont toujours un peu inégaux, se soudent, excepté immédiatement à leur base, à laquelle correspondent deux fentes. A cette même époque, l'extrémité radiculaire commence à s'élargir. Pendant ce développement, le point d'attache de l'embryon au corps mammiforme devient très faible et se rompt même complètement.

Enfin, dans le fruit parfait, on trouve le tissu visqueux occupant tout l'espace entre la paroi interne du calice et de l'ovaire. Celui-ci est fibreux, légèrement endurci, à quatre ou cinq angles obtus, et prolongé supérieurement en plusieurs pointes, formant comme autant d'angles. L'albumen est coloré, charnu et de même forme que la cavité de l'ovaire; l'embryon

est en forme de massue, logé au sommet de l'albumen au-delà et entre les cornes, duquel on voit se prolonger l'extrémité nue de la radicule.

Ce développement est presque le même dans les deux genres, si on en excepte le manque de corps mammiliforme dans le *Loranthus*, et la légère circonstance de l'attache de l'embryon du *Viscum*, qui est plus courte. Les conclusions suivantes peuvent s'appliquer à chacun d'eux.

1° Que les parois du calice sont intimement soudées à une époque avec l'ovaire, et que tout le tissu entre la couche interne calicinale et l'ovaire commence par se changer successivement en glue;

2° Que cette tendance variant en degré, l'ovaire lui-même dans le *Loranthus*, se change çà et là en glue;

3° Que, dans le *Loranthus*, l'ovaire est solide à une première période, comme il l'est également dans le *Viscum*, dans lequel cette formation coïncide seulement avec l'apparition de l'embryon;

4° Que l'ovule est formé postérieurement à la fécondation; que son développement se manifeste dans une cavité formée par une excavation du tissu de l'ovaire;

5° Que cette excavation commence aussitôt que la ligne sphacelée atteint l'endroit dans lequel se passeront ces changemens importans;

6° Que les premiers développemens de l'embryon apparaissent long-temps après celui de l'ovule, qu'il est attaché au sommet de ce dernier par un funicule cellulaire, qu'il est, en outre, lui-même dépourvu de vaisseaux;

7° Que l'embryon est d'abord enfermé dans l'ovule; que, dans le *Loranthus*, le funicule devient ensuite très court, et le sommet de l'embryon se trouve à nu;

8° Que les cotylédons se soudent plus tard, excepté à leur base, où on remarque extérieurement deux fentes.

Remarques générales.

De ce qui précède, on peut établir que l'ovule, dans le *Loranthus* et le *Viscum*, est formé postérieurement à l'imprégnation. Ce fait remarquable et unique, à ce que je crois, tend matériellement à augmenter la difficulté de comprendre ou même de former une conjecture sur la nature du premier degré de formation d'un embryon. Il est évident que c'est en désaccord complet avec l'idée que l'ovule ou organe femelle est un nid adapté et nécessaire pour le développement de l'embryon, qui, d'après cette manière de voir, est supposé devoir provenir entièrement et directement du mâle. Il est inutile d'ajouter que c'est totalement différent du développement ordinaire des ovules.

Par rapport à la première partie du développement du processus, je ferai observer que la continuité originelle du tissu est très générale et peut être universelle, et, en particulier, je crois que le nucelle d'un ovule est solide dès son origine, tout ce qui est produit postérieurement à son intérieur étant développé dans une cavité formée par un processus qui le creuse. Quoiqu'il ne puisse y avoir de doute sur sa structure et ses fonctions, que le corps charnu dans lequel l'embryon à l'état de maturité est plus ou moins contenu ne soit l'albumen, cependant il me paraît bon d'établir dans quelle partie de ce tissu s'opère ce changement nécessaire, surtout depuis que, à ce que je pense, il n'y a point d'exemples d'un albumen se montrant comme une formation primitive (1). C'est pourquoi l'albumen, dans l'un et l'autre de ces genres me paraît devoir être classé parmi les albumen qui se développent dans le sac de l'amnios et en-

(1) Quoique je n'aie point prouvé l'existence d'un sac dans le *Loranthus*, au dedans duquel s'organisera le tissu qui formera plus tard l'albumen, cependant, d'après l'examen du *Viscum* et de l'analogie que présente ce sac avec celui de l'amnios dans sa structure ordinaire, j'ai une légère hésitation à avancer l'opinion que l'ovule du *Loranthus* et du *Viscum* est réduit à son état le plus simple, et que l'albumen est déposé dans le tissu de l'amnios, dont le sac cesse d'exister dès la première période, ou, du moins, comme à une membrane distincte. Des recherches ultérieures pourront établir désormais ce fait que l'amnios est une partie essentielle d'un ovule.

fermés dans un seul ou plusieurs tégumens, avec ces diverses différences que, dans le sujet qui nous occupe, sauf considération, ce corps est nu.

Il y a une ressemblance évidente entre le corps mammiforme du *Viscum* et le placenta stipité, central et libre des Santalacées, principalement lorsque plus d'un embryon se développe dans les genres ci-dessus.

Observations additionnelles par M. J. Decaisne.

Ce mémoire m'a été remis par M. R. Brown, dans le courant du mois d'août dernier, à une époque où j'avais terminé de mon côté des observations analogues à celles de M. Griffith, sur les *Viscum album* et *Thésium*, seuls représentant des Loranthacées et Santalacées croissant aux environs de Paris. J'ai cru, afin de faire juger plus facilement le résultat auquel nous sommes arrivés chacun de notre côté, devoir donner une traduction complète du Mémoire de M. Griffith, en conservant autant que possible ses propres expressions; il m'eût été difficile, au reste, d'exposer ses idées avec plus de concision qu'il ne l'a fait lui-même. J'ai retranché, pour le moment, le chapitre de son travail relatif au mode de parasitisme des Loranthacées, qui accompagne ses observations sur le développement de l'ovule; nous le mettrons plus tard sous les yeux de nos lecteurs; et, comme le Mémoire que je viens de traduire est accompagné de nombreuses figures considérablement grossies, j'ai dû choisir, tout en les diminuant beaucoup, celles qui m'ont paru les plus propres à faire bien comprendre ses observations.

Les résultats auxquels est arrivé M. Griffith ouvrent une série toute nouvelle de recherches à entreprendre sur l'ovule de plusieurs familles de plantes, telles que les Loranthacées et Santalacées, auxquelles il faudra probablement ajouter encore celle des Olacinées, qui s'en rapprochent par tant de caractères. Mais ces observations, pour être entreprises avec fruit, doivent être faites par un phytotomiste placé, comme M. Griffith, dans un pays où les espèces de ces différentes familles sont, non-seule-

ment abondamment répandues dans la nature, mais où plusieurs d'entre elles peuvent être cultivées avec succès dans un vaste jardin comme celui de Calcutta, où cet observateur a déjà été à même d'entreprendre les recherches dont il vient de nous communiquer les résultats si curieux et si nouveaux. En effet, les travaux des savans, auxquels nous devons la connaissance la plus complète sur l'ovule végétal, nous avaient, pour ainsi dire, habitués à considérer cet organe comme invariablement formé par un mamelon central (nucelle), autour duquel se développaient successivement deux membranes (primine, secondine). Si M. Ad. Brongniart signalait le *Thesium* comme présentant une anomalie sous ce rapport, la masse imposante de faits répandus dans la science par MM. R. Brown et Mirbel, permettant à peine l'admission d'ovules réduits au nucelle à toutes les époques de leurs développemens, ainsi que M. Brongniart était porté à le reconnaître pour le *Thesium*. Aujourd'hui, cependant, les observations de M. Griffith sur les Loranthacées, celles que j'ai faites de mon côté sur le *Viscum* semblent mettre cette structure anomale de l'ovule hors de doute, et il semble permis d'admettre, dans certains végétaux, l'existence d'ovules réduits, pendant toute la durée de leur développement, à leur premier et plus simple état d'organisation.

Dans les Santalacées si cette simplicité de structure existe, elle est accompagnée de phénomènes non moins extraordinaires, puisqu'à l'époque de la fécondation l'ovule rejette au-dehors le sac embryonnaire; de manière que l'embryon, au lieu de se former à l'intérieur de l'ovule, comme on l'admettait sans restriction, se développe dans le sac embryonnaire mis à nu dans la cavité de l'endocarpe. J'ai pu vérifier cette observation sur des fleurs sèches du *Santalum myrtifolium*, et la même particularité se retrouve, à quelques légères différences près, dans le *Thesium*. Cependant les remarques de M. Griffith sur le *Santalum* présentent un intérêt spécial, en ce que l'embryon se développe dans la partie inférieure du sac embryonnaire et contiguë au nucelle au lieu de se montrer à l'extrémité de ce sac avec laquelle le tube pollinique se trouve en contact, comme je l'ai reconnu dans le *Thesium*. M. Griffith a très bien,

compris toute la portée de cette observation, en faisant voir que le sac embryonnaire ne lui avait jamais paru perforé par le tube pollinique, et que ses observations paraissaient ainsi peu d'accord avec l'hypothèse des phytotomistes qui regardent l'ovule comme un nid disposé pour recevoir le jeune embryon produit par le tube pollinique. Dans le *Thesium*, le sac produit par l'ovule m'a également semblé intact après l'imprégnation; mais plusieurs motifs doivent m'empêcher de porter aujourd'hui la discussion sur ce terrain. Quoi qu'il en soit, les Santalacées me paraissent éminemment propres à éclaircir certains phénomènes encore mystérieux de la fécondation végétale, puisque, dans cette famille, la fécondation s'opère en dehors de l'ovule, sur un tube transparent au sein duquel il est facile de saisir et de suivre les changemens qui s'y passent, sans qu'il soit nécessaire de disséquer l'ovule ou le nucelle lui-même.

Cependant, si les recherches de M. Griffith viennent jeter une vive lumière sur certains points de la structure de l'ovule végétal, il reste encore, surtout au sujet des Loranthacées, plusieurs questions importantes à éclaircir. Les changemens que subit cet organe dans le *Viscum album*, tout en se rapprochant de ceux reconnus par M. Griffith dans les *Loranthus*, s'écartent à tant d'égards de ce qui se passe dans les espèces indiennes du *Viscum*, que nous ne saurions assez engager cet habile observateur à poursuivre ses recherches sur ce sujet, et, certes, personne plus que lui n'est en position de le faire.

Je me permettrai de signaler encore aux investigations de M. Griffith, la structure des ovaires des *Santalum*, pour lesquels il y a, ainsi que pour le fruit, confusion entre les noms des différentes parties, et, par suite, fausses interprétation dans leur structure; puis celle des fleurs mâles des *Viscum* et la formation de la matière visqueuse des fruits des Loranthacées en général; pour moi, c'est aux dépens de la portion moyenne du péricarpe qu'elle se développe, et je crois en avoir la certitude pour le *Viscum album*. Plusieurs raisons m'empêchent encore de rapporter cette production à l'enveloppe florale, car le style ne peut pas être revêtu par le calice ainsi que l'admet M. Griffith, et le tissu cellulaire, au milieu duquel s'organise l'ovule,

me paraît appartenir à l'intérieur de l'endocarpe, ainsi qu'on le remarque pour l'*Osyris*; les figures qui accompagnent le Mémoire de M. Griffith semblent aussi s'accorder mieux avec la formation de la matière visqueuse aux dépens du fruit lui-même; et, en adoptant cette manière de voir, l'explication de certaines figures devient extrêmement nette et précise. Puisque je suis amené à parler des planches qui accompagnent les travaux de M. Griffith, je lui ferai un reproche au sujet de ses dessins: leur but en histoire naturelle est de servir, par leur précision, à l'intelligence du texte et d'exemple d'organographie; par malheur, il n'en est pas toujours ainsi à l'égard de ceux de ce botaniste: tout en tenant compte des difficultés que l'on doit éprouver en faisant exécuter loin de soi de semblables dessins, je crois que la plus grande part des reproches doit revenir au botaniste, et je crois d'autant plus pouvoir les lui adresser que j'ai sous les yeux des analyses très élégantes faites par lui et que nous sommes en droit d'attendre de son pinceau autre chose que d'informes croquis comme ceux qui accompagnent ses premiers travaux sur les Hamamélidées et Podostémées. J'espère, au reste, que cette critique ne diminuant en rien l'importance des observations de M. Griffith, ne refroidira pas l'amitié qui nous unit.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

A. *Fig.* 1. Représente un placentaire obtus, pris dans un bouton à fleur, d'une demi-ligne de longueur; on remarque à sa base deux ovules. Ceux-ci se présentent à cette époque sous forme de papilles et sans aucun indice de la distinction des enveloppes ou de leurs ouvertures.

Fig. 2. Placentaire observé dans un bouton à fleur de $\frac{2}{3}$ de ligne de longueur: il est maintenant allongé au sommet. Les ovules ont atteint leur dernière forme: ils ne présentent aucune trace de membranes distinctes ou d'ouvertures.

Fig. 3. Placentaire et ovule pris dans une fleur quelque temps après son épanouissement, et lorsque les segmens du périanthe commencent à prendre une teinte rouge de sang. Deux des ovules sont vus dans leur position. Des prolongemens tubuleux qui partent des ovules sont souvent détachés à leur sommet par l'immersion des objets dans l'eau. On aperçoit plusieurs filamens excessivement fins, fixés au sommet du placenta et à la partie correspondante des prolongemens tubuleux. Les molécules commencent à s'agréger et semblent former, dans l'ovule à droite, une ligne opaque, grumeuse, en communication avec le sommet et la portion du prolongement tubuleux, qui sort de l'ovule.

Fig. 4. Ovule à la même période, considérablement grossi et coupé longitudinalement. On

reconnaît la partie incluse du prolongement ou membrane tubulaire, et son origine en cul-de-sac. La portion extérieure est sensiblement renflée; les molécules commencent à s'aggréger dans cette partie ainsi qu'au sommet : elles sont visiblement mobiles, surtout dans la partie nue de la membrane tubulaire.

Fig. 5. Ovule pris sur un placenta d'un ovaire au moment de la chute du périanthe. On voit les filamens fixés à son extrémité et paraissant se confondre complètement avec la structure du tube membraneux ; on aperçoit distinctement, à l'intérieur de son sommet dilaté, une vésicule ou un sac, attaché vraisemblablement par le bord supérieur et renfermant un petit nombre de molécules mobiles. L'aspect des molécules dans cette vésicule me semble être le résultat de la présence de quelques-unes d'entre elles, entre la vésicule et la surface supérieure du tube. Un prolongement grumeux, irrégulier, s'étend de la partie inférieure de cette vésicule jusqu'à la portion dilatée et saillante en dehors de l'ovule; il est rompu en plusieurs places, probablement par l'effet de différentes pressions. Il semble adhérer vers son sommet à la vésicule globuleuse ; mais j'ignore complètement la nature de cette adhérence. Dans la portion extérieure et dilatée, qui est presque transparente (à l'exception d'un point), on aperçoit le contour d'un sac interne, qui semble aller en s'atténuant supérieurement vers la partie en contact avec le prolongement grumeux. J'ai établi plus haut que ce prolongement dépendait d'une agrégation, ou mieux d'une agglutination des molécules originairement distinctes et mobiles. Il existe, à l'intérieur de ce contour si fin, un corps presque globuleux. La portion incluse du prolongement ou membrane tubuleuse peut se reconnaître à l'intérieur de l'ovule.

Fig. 8. Placentaire observé dans un ovaire ayant atteint trois lignes en longueur. A cette époque, une teinte brune bien décidée a remplacé la verte, qui a disparu. On voit un ovule fécondé dans sa position normale, et la presque totalité du tube membraneux, devenue cellulaire. On remarque aussi, sur un côté du placentaire le sommet d'un tube, qui se dirige supérieurement.

B. *Fig.* 1. Section longitudinale d'un ovaire d'une espèce inconnue de *Loranthus* peu de temps après la chute de la corolle : — *a*, tissu externe des parois du calice, — *b*, tissu interne du même, commençant à devenir visqueux ; — *c*. ovaire; — *d*, base et portion plus dense, qui produit le même effet que l'albumen, comme il a été dit plus haut; — *e*, ligne descendante du sommet de la partie conique et persistante de la base du style; — *f*. ovule.

Fig. 2. Embryon détaché. Son funicule est long, lâchement cellulaire, dépourvu de vaisseaux, plus volumineux en masse que l'embryon lui-même, sur lequel on commence à distinguer les premières traces des divisions cotylédonnaires.

Fig. 3. Embryon détaché.

Fig. 4. Le même. Ses cotylédons sont toujours distincts à cause de leur séparation ; la petite plumule n'est pas encore visible.

Toutes ces figures appartiennent à une même espèce.

C. *Fig.* 1. Section longitudinale d'un ovaire ayant l'épanouissement de la fleur : — *a*. parois du calice ; — *b*. canal régnant du centre du stigmate jusqu'à la partie supérieure de l'ovaire, et se terminant dans sa cavité *d* ; — *c*. ovaire de même structure avec le tissu du calice *a*, *a*. La ligne opaque du tissu allongé suivant le centre de l'ovaire et se terminant à la base du prolongement cellulaire en forme de mamelon *e*, lequel est central, opposé à la terminaison du canal *b*, et remplissant presque en totalité une cavité *d* de même forme.

1. *a*. Le prolongement en forme de mamelon, extrait du même ovaire.

Fig. 2. Ovule un peu plus développé et détaché du prolongement en forme de mamelon : les lignes brunes et courbes ne sont pas beaucoup plus visibles. Le prolongement est plus papilleux au sommet.

Fig. 3. Prolongement en forme de mamelon, détaché d'un ovaire après l'imprégnation.

son sommet est d'un brun clair. On remarque un canal obscur, communiquant avec la partie inférieure de la ligne courbe : les bords du canal sont d'un brun clair. La présence d'un canal de communication correspondant du sommet d'un prolongement en forme de mamelon, et par lequel s'opère probablement l'influence mâle, ne paraissait pas être universel ou même général. On voit une vésicule, contenant des granules grumeux et bruns, attachée, à la partie inférieure et latérale du prolongement, par une large base.

Fig. 4. Prolongement en forme de mamelon, supportant un ovule plus âgé et enlevé avec la portion supérieure de la ligne opaque ou de la tige qui le supporte. Le jeune ovule est maintenant fixé par une base plus rétrécie, laquelle est évidemment cellulaire.

Fig. 5. Ovule au même degré de développement. Son point d'attache est très-étroit. Vers le commencement de la portion rétrécie et à son centre, on voit distinctement une vésicule. Celle-ci est, à ce que je crois, l'embryon à l'état rudimentaire. Je ferai remarquer que cette vésicule échappe généralement à l'observation.

Fig. 6. Ovaire encore plus avancé. Les lettres indiquent les parties déjà représentées sur la figure 1.

L'excavation latérale *f* est plus élargie, ainsi que le jeune ovule *g*. La ligne *c*, *d* est rejetée sur le côté.

Fig. 7. Embryon arrivé à son état de maturité : il présente une fente et une partie incomplète entre l'adhérence des cotylédons, dont l'un des deux est plus court.

MORPHOLOGIE *des Ascidies*,

Par M. CH. MORREN,

Professeur de botanique à l'université de Liège.

(Extrait des bulletins de l'Acad. des Sc. de Bruxelles, t. v, 1838.)

Il est sans doute peu de personnes qui n'aient admiré, en parcourant les serres de nos horticulteurs, la singulière structure des ascidies des *Nepenthes*, des *Sarracenia*, des *Cephalotus*, des *Marcgravia* et des *Norantea*. Les trois premiers de ces genres présentent évidemment leurs coupes à couvercles, formés au détriment des organes foliacés; mais la nature de ces réservoirs d'eau est-elle bien envisagée par les morphologistes? est-elle bien connue? Beaucoup d'auteurs se bornent à les décrire, et peu ont hasardé, à la manière de MM. John Lindley, De Candolle et Link, une explication sur leur origine. J'ai été assez heureux pour rencontrer deux ascidies développées par cas tératologiques, ou, si on l'aime mieux, par cas monstrueux,

sur deux plantes dont les feuilles n'offrent ordinairement rien de semblable, et l'étude de ces deux monstruosités végétales, que j'appellerais avec plus de conviction de simples anomalies, me permettra d'émettre sur la formation des ascidies quelques idées nouvelles.

En effet, la question est de savoir si les ascidies sont des modifications du pétiole, ou si ce sont des dérivations du limbe de la feuille; si ce sont des pétioles qui se creusent, ou si ce sont des limbes de feuilles soudés par leurs bords en forme de cornets. Pour M. Lindley, ce sont des pétioles creux, bien qu'il reconnaisse lui-même, tout en énonçant ce principe, que les ascidies sont des corps fistuleux occupant la place et remplissant les fonctions de feuilles. L'outre est pour lui le vrai pétiole, et l'opercule qui recouvre la partie creuse est la lame de la feuille dans un état extraordinaire de transformation. Le célèbre botaniste anglais parvient à cette idée par l'analogie qu'il trouve entre la structure des feuilles du *Dionœa muscipula* et celles des *Nepenthes* et des *Sarracenia*, comme il en avait trouvé une autre entre les trois familles, les *Sarraceniées*, les *Droseracées* et les *Nepenthées*, auxquelles ces plantes appartiennent (1). Dans le *Dionœa muscipula*, la feuille, dit-il, consiste en un pétiole largement ailé, articulé avec un limbe renversé dont les bords sont pectinés et infléchis. Supposons, continue-t-il, que ce pétiole, avec ses larges ailes, se renverse de même, et que ses bords, en se rencontrant comme ils doivent le faire par suite de leur renversement, se soudent; alors il y aura un corps fistuleux de formé comme l'est l'ascidie des *Sarracenia*; et, dans ce cas, il n'y aura aucune difficulté d'identifier la lame connue du *Dionœa* avec l'opercule du *Sarracenia*. Des *Sarracenia* au *Nepenthes*, la transition est facile à saisir. (2)

Nous voyons donc que, pour M. Lindley, l'ascidie des *Nepenthes* et des *Sarracenia* est une déviation de forme d'un pétiole ailé dont la face supérieure est devenue la surface exté-

(1) *Natural system of botany*, p. 152-155.
(2) *Introduction to botany*, p. 96-98.

rieure de l'outre ; la face inférieure de la lame pétiolaire serait représentée par la surface interne de l'ascidie. Remarquons ce fait, parce que nous y reviendrons tantôt.

Cependant le professeur de Londres, avec cette sagesse qui caractérise toutes ses productions littéraires, ajoute qu'on aurait tort de supposer que toutes les outres soient, dans leur nature, des pétioles ; il figure même le *Dischidia Rafflesiana*, dont les feuilles sont évidemment soudées par leurs bords, pour constituer les singuliers organes creux de cette plante. Dans les *Marcgravia* et les *Norantea*, ce ne sont plus les feuilles proprement dites qui forment les ascidies, mais bien les bractées soudées également par leurs bords. Dans ce dernier cas, c'est le limbe qui constitue l'organe.

Il y aurait donc deux systèmes d'ascidies, les unes *pétiolaires*, les autres *lamellaires* ou *limbaires*, celles-ci formées par la soudure des bords du limbe de la feuille, celles-là par la soudure des bords des ailes d'un pétiole. Dans aucun des cas, ce ne serait un pétiole creusé intérieurement et rendu fistuleux, tout en étant ouvert, comme les pédoncules et les feuilles des aulx le sont, en restant fermés.

M. Alphonse De Candolle est aussi d'avis que c'est le pétiole qui soude ensemble les deux bords de ses ailes pour former l'ascidie des *Nepenthes* et des *Sarracenia* (1). Cette opinion était du reste conforme à la théorie de M. De Candolle père, qui prend aussi le couvercle pour la représentation du limbe, et l'urne pour une dilatation du pétiole ; mais il ajoute que, dans l'état actuel de la science, il y aura toujours de la difficulté à avoir un avis décidé à cet égard (2). Cependant M. De Candolle père cite des godets formés au détriment des vrilles chez les *Vicia*, et d'autres qui venaient de l'épanouissement de la nervure médiane prolongée au-delà du limbe de la feuille chez les choux.

Ce que M. De Candolle dit des *Vicia* fait naturellement ramener la question sur le terrain où l'avait placée anciennement

(1) *Introduction à l'étude de la botanique*, suites à Buffon, t. I, p. 88.

(2) *Organographie*, t. I, p. 320.

Willdenow, qui rapproche les outres des *ochrea* des Polygonées, des *spathes*, des *ramentes* et des *stipules* d'une part; et de l'autre, des *vésicules* aérifères des utriculaires, des *ligules*, des *involucres* et autres organes analogues (1). Mais cet auteur n'explique pas la génèse ou la morphologie de ces organes aquifères.

M. Link arrive à un tout autre système. Il pose d'abord en principe que jamais la lame d'une feuille ne se développe après le pétiole, mais toujours avant (*nunquam lamina post petiolum, sed semper ante ipsum explicatur*), ce que je me permettrai de combattre; car, si l'on veut observer le développement des feuilles à larges limbes uniformes de l'*Hydrocharis morsus-ranæ*, on verra précisément le contraire : le pétiole se développe d'abord sans trace de limbe, et s'allonge quelquefois à plus d'un pouce de longueur, puis à son extrémité libre il s'élargit d'abord en deux oreilles qui se joignent pour former un ovale, lequel grandit de plus en plus pour se prolonger enfin en une grande lame en forme de rein. Là, la génèse post-posée du limbe est chose de toute évidence. Je l'ai observée encore sur le *Sagittaria sagittifolia*, etc. Neanmoins, partant de ce fait comme d'un principe incontestable, M. Link observe ensuite que, dans le *Nepenthes*, les feuilles n'ont pas d'abord d'ascidies, lesquelles prennent naissance plus tard, et il remarque en outre que les feuilles inférieures manquent de pétiole ascidifère, qui ne se montre que sur les supérieures. Il prend ainsi pour vraie feuille l'organe lancéolé qui termine inférieurement l'appareil ascidifère des *Nepenthes*, et l'outre avec son support cirrheux lui paraît un *appendice floriforme*, ce qui est confirmé pour lui par ce qui arrive dans les bractées des *Norantea* (Ascium) (2).

Cette idée de comparer l'outre à un organe floral, et de ramener sa génèse à une condition de la fleur, me paraît un premier pas vers la juste appréciation de la vraie nature de l'ascidie.

Voilà l'état de la discussion entre les chefs anglais, français et prussiens, de l'organographie botanique à l'époque actuelle.

(1) *Grundriss der Kraüterkunde*, § 52, p. 94 (éd. 1802).

(2) *Elementa philosophiæ botanicæ*, 1837, t. I, p. 474, § 115.

Je ne puis me ranger de leur côté, quelque grande que soit leur autorité sur mes pensées.

Et d'abord, il y a une grande différence entre l'ascidie des *Nepenthes* et celles des *Sarracenia*. Sur le *Nepenthes distillatoria* comme sur le *N. cristata*, les deux espèces que j'ai devant moi, le couvercle mobile est articulé, et son système de nervation est autre que celui de l'urne. Sur le couvercle il y a une palmi-nervation, sur l'urne une paralléli-nervation. Examinons d'abord le *Nepenthes distillatoria*. Remarquons que l'urne a trois nervures principales, deux en avant, une en arrière, parallèles, mais divergentes à l'extrémité du cirrhe inférieur; entre ces nervures, il y en a d'autres plus petites, parallèles à celles-ci et entre elles. Le couvercle aboutit à la nervure postérieure, et porte lui-même deux nervures qui aboutissent angulairement à sa base et irradient ensuite, comme deux doigts de la main. Or, cette nervure postérieure de l'urne est dans le prolongement du cirrhe ascidifère, lequel est le prolongement de la nervure médiane de l'organe foliiforme inférieur. Et de plus, sur le *Nepenthes cristata*, les deux nervures antérieures portent chacune une crête qui bien évidemment représente les deux bords d'un limbe foliacé soudé en urne.

En effet, l'urne est pour moi un vrai limbe de feuille, et l'organe phyllomorphe inférieur est un pétiole ailé. Rappelons d'abord que dans les phyllodes une feuille composée peut souder ses folioles en un seul corps, et qu'il n'est pas rare de rencontrer de ces demi, de ces quarts, de ces cinquièmes, de ces phyllodes, corps simples inférieurement, feuilles composées supérieurement, et là portant plus ou moins de folioles, même depuis un grand nombre jusqu'à une seule et unique foliole. Les phyllodes sont perpendiculaires à la direction du plan commun de toutes les folioles, à l'état d'éveil, et le plan du phyllode est dans la même direction que les folioles qui dorment; comme si, la soudure s'étant faite quand dans leur jeunesse les folioles avaient la situation d'organes endormis (on sait dans quel sens je prends ici ce mot d'*endormis*). Mais ces directions respectivement perpendiculaires l'une à l'autre ne sont pas de rigueur.

quand les folioles d'une feuille composée se soudent entre elles pour former une apparence de feuille simple. J'ai devers moi, en ce moment, un *Schinus molle* venu de semis, où les jeunes feuilles présentent leurs folioles soudées côtés à côtés et occupant le même plan qu'une feuille simple, c'est-à-dire la direction parallèle à l'horizon. J'ai, au cabinet d'anatomie végétale à Liège, une feuille bien composée de l'*Epimedium macranthum*, où il y a une soudure semblable, côté à côté, des folioles. Je suppose maintenant que toutes les folioles d'une feuille imparipennée se soudent entre elles, moins l'impaire, ce qui est très possible : cet état, avec un pétiole ailé, représentera la première phase morphologique des *Nepenthes*, où le couvercle sera la foliole libre.

M. Lindley supposait que l'aile du *Dionæa* se repliait pour se souder, de façon que la face supérieure serait devenue l'extérieure de l'urne des *Nepenthes*. Cela me paraît contraire à toute analogie. J'ai dit plus haut que je possédais deux ascidies tératologiques. L'une est sur un *Vinca rosea*, l'autre sur un *Polygonatum multiflorum*. Or, sur ces deux ascidies, c'est la lame de la feuille qui s'est soudée et non le pétiole qui s'est creusé, et la soudure a eu lieu de manière que la surface inférieure du limbe est devenue l'extérieure de l'urne, et la supérieure l'intérieure. L'ascidie du *Polygonatum* imite à s'y méprendre celle d'un *Sarracenia*.

Ce mode de soudure et cette direction du reploiement étaient tous à prévoir. Wolf et Goëthe, MM. De Candolle et Turpin, ont tous prouvé par la théorie unitaire de la morphologie, que, pour qu'un carpelle se produise, la feuille, l'élément génétique de tous les organes appendiculaires, ne se comporte pas autrement; qu'elle se soude en haut et non en bas, et que de là vient que les ovules sont produits par la surface sécrétoire de la feuille, la supérieure ; comme les stomates se trouvent à l'extérieur de l'ovaire, comme l'absorption s'exécute par cette même surface extérieure. La même marche philosophique a prouvé comment l'anthère est aussi une lame de feuille soudée en haut et produisant, elle feuille anthérienne, par sa surface de sécré-

tion (ou de production, ce qui revient au même) le pollen, comme sur plusieurs anthères il y a des stomates à la surface inférieure, c'est-à-dire extérieure de la feuille qui les a produits.

C'est pourquoi l'idée de Link, que l'ascidie du *Nepenthes* est un organe floriforme, m'a paru riche en conséquences, bien que nul ne les ait présentées.

D'après la manière de penser que j'exprime plus haut, on sentira maintenant que les fonctions des ascidies s'expliquent tout naturellement, sans efforts, et comme de simples déductions d'un fait bien établi. En effet, jusque vers la moitié de l'urne se présente en dedans cette surface chargée de glandes si bien décrites par M. Meyen dans son magnifique Mémoire sur le système glandulaire des végétaux (1), glandes qui, d'après les observations de Turner, sécrètent un liquide qui, par l'ébullition, contracte une odeur de pommes cuites et dépose des cristaux de superoxalate de potasse (2). Ces glandes représentent évidemment les ovules des carpelles, le pollen de l'anthère, le fluide neotariforme des bractées ascidiformes des *Norantea* et des *Marcgravia*, c'est-à-dire, en dernière analyse, les sécrétions de la surface supérieure de la feuille, organe typique. Sur le couvercle de l'urne dans le *Nepenthes cristata*, à sa surface qui regarde la cavité de l'urne, il y a des glandes semblables. Or, cette surface est la supérieure de la foliole qui constitue l'opercule.

La surface externe de l'urne est donc pour nous l'inférieure de la feuille qui a formé l'ascidie. Aussi trouvons-nous sur cette surface les stomates qui abondent sur les feuilles à la face correspondante. Sur les *Nepenthes distillatoria*, la face inférieure du pétiole ailé offre le même aspect mat que la surface extérieure de l'urne; et en dedans de celle-ci, sur un échantillon sec recueilli dans le jardin botanique d'Édimbourg, j'aperçois dans

(1) *Ueber die secretions Organe der Pflanzen*, Berlin, in-4°, 1837, p. 88. tab. V, *fig.* 21-27.

(2) *Graham. Botanical magazine*, 2798.

la zone au-dessus de la région glandulaire, un velouté cireux, d'un violet chatoyant, comme cette fleur violâtre qui recouvre les raisins et les prunes, globules de cire qui empêchent l'urne de se mouiller en dedans, et qui dénotent encore, en faveur de mon système, une excrétion glandulaire.

De la même manière sur l'ascidie du *Polygonatum*, la surface interne était vernie par une gomme, comme la surface supérieure des feuilles de cette plante, et sa superficie extérieure mate comme l'inférieure des feuilles.

Enfin j'ajouterai que sur le *Nepenthes cristata*, les crêtes qui simulent encore les deux bords de la feuille ascidimorphe, sont pectinées par des poils aplatis et raides comme le limbe du *Dionæa muscipula*.

Si nous jetons un regard sur les ascidies des *Sarracenia*, nous ne voyons rien qui nous autorise à les prendre pour des pétioles. Sur les *Sarracenia purpurea*, *rubra*, *variolaris* et *flava*, que j'ai spécialement examinés, il y a partout une crête saillante qui imite parfaitement un phyllode; elle est très forte sur le *Sarracenia purpurea* et le *variolaris*; puis viennent le *rubra* et le *flava*, où elle est la plus petite, la moins développée. Sur le *variolaris*, à l'ouverture de l'urne, du côté opposé à la lamelle operculaire, on voit bien que la crête est formée de deux lames soudées qui divergent ou se désoudent pour constituer l'urne. De plus, il y a sur l'urne, du côté opposé à la crête, une nervure principale qui représente évidemment la nervure médiane du limbe de la feuille; la crête est la jonction unique des bords du limbe, et l'urne est la cavité qui résulte de cette soudure. C'est ici une feuille simple dont les deux portions latérales du limbe sont conjointes. Cela me paraît si vrai, que l'ascidie accidentelle du *Polygonatum* offrait les plus grands rapports avec l'ascidie permanente du *Sarracenia rubra*; seulement la crête et le bourrelet n'y existaient pas, mais la lamelle operculaire présentait de part et d'autre la même forme et la même disposition. Cette lamelle operculaire n'est pas articulée comme dans les *Nepenthes*, et elle n'offre pas une différence dans le système de nervation d'avec le reste de l'appareil : elle représente donc

simplement l'extrémité de la feuille ascidimorphe, extrémité dont les bords ne sont pas soudés. Sur l'ascidie accidentelle du *Vinca rosea*, la lamelle operculiforme était beaucoup plus grande proportionnellement au volume de la cavité creuse.

Lorsqu'on examine la genèse de l'ascidie du *Sarracenia purpurea*, on voit que d'abord c'est la crête qui se forme et grandit vite ; vers sa nervure principale, il existe seulement un tube cylindrique creux qui se développe plus tard pour devenir l'urne. Ce tube est, dans les premiers momens, fermé par la disposition circinale de son extrémité, et chez cette espèce, deux petites lamelles latérales se détachent pour former ainsi l'ouverture de l'urne. Ces deux lamelles deviennent les deux lèvres qui, chez les *purpurea*, jouent le rôle d'opercule pour fermer l'urne comme deux valves latérales. Leur jonction, au lieu de se prolonger en lame operculaire comme dans les autres espèces citées, est au contraire échancrée. Il y a ici un balancement organique, la substance des lèvres a emporté celle de la lame. Aussi, le *Sarracenia flava* représente cet état intermédiaire ; il y a une lame et des lèvres, chacune à moitié développée ; le *Sarracenia variolaris* a de petites lèvres et une plus grande lame, et le *Sarracenia rubra* a une grande lame sans aucune lèvre. En outre, le même antagonisme existe entre le bourrelet et les lèvres. Chez le *Sarracenia purpurea*, un bourrelet qui n'occupe que le tiers de l'ouverture de l'urne, et de grandes lèvres ; chez le *Sarracenia variolaris*, un demi-bourrelet et de petites lèvres, et chez le *Sarracenia rubra* ; un bourrelet presque circulaire sans lèvres. Le *Sarracenia flava* se soustrait un peu à cette loi.

D'après toutes ces considérations, il me paraît :

1° Que, puisque les bractées ascidimorphes des *Norantea* et des *Marcgravia* sont des limbes de feuilles bractéennes soudées par leurs bords en urnes creuses ;

2° Que, puisque le *Dischidia Rafflesiana* présente évidemment des feuilles à limbe soudé en ascidie ;

3° Que, puisque par des conditions tératologiques, on voit des limbes de feuilles devenir des ascidies, et que des pétioles ne se

creusent pas pour produire accidentellement cette forme, et que lorsqu'ils sont ailés, nous ne voyons pas leurs ailes se souder par leurs bords libres ;

4° Que, puisque la structure des *Sarracenia* démontre bien certainement que c'est une feuille qui forme l'ascidie en conservant à l'état insoudé la pointe du limbe ;

5° Que, puisque les ascidies des *Nepenthes* ont déjà un pétiole ailé inférieurement, et que les crêtes de leur urne sont bien des vestiges de lames foliaires ;

Il faut admettre que les ascidies ont, partout où on les a observées jusqu'ici, une même composition organique, et que toutes sont des métamorphoses de la feuille et particulièrement du limbe de cet organe ;

Il faut admettre que, pour enfanter cette production, la nature a replié le limbe de la feuille, en haut, en soudant ses bords de manière que la surface supérieure de l'organe est devenue la paroi intérieure de l'urne ou de l'emphore ;

Qu'ainsi, il y a une grande analogie entre un carpelle et une ascidie ; que celle-ci est revêtue d'une condition florale ; qu'elle a fait un pas de plus dans l'organisation ;

Mais que, pour tous ces changemens, les fonctions sont restées les mêmes, parce que l'anatomie des organes n'a pas été atteinte, et qu'ainsi il a fallu que l'ascidie sécrétât un fluide dans sa cavité ; comme le nectaire, autre feuille soudée ou modifiée, sécrète le nectar ; comme l'anthère, encore feuille soudée, forme le pollen ; comme le carpelle, toujours feuille soudée, produit les ovules ;

Et c'est ainsi qu'une loi bien comprise, l'unité de composition organique explique des phénomènes sur lesquels il n'y avait que désaccord, incertitude et erreur.

Sur *la formation de l'ovule et l'origine de l'embryon dans les Phanérogames*,

Par le Dr M. J. Schleiden. (1)

Quoiqu'aucune question n'ait occupé depuis plus long-temps les botanistes profonds que la théorie de la reproduction, cependant c'est aux temps modernes qu'on doit sinon cette théorie complète, du moins les premières bases solides sur lesquelles on puisse l'établir.

Malpighi, ce grand génie du dix-septième siècle, auquel le dix-neuvième doit, dans presque tous les points, se rattacher immédiatement, avait déjà beaucoup fait d'une manière incomparable, mais les époques suivantes, bien loin de prendre ses travaux pour base, ne surent pas même en tirer parti.

Depuis Malpighi (1681) jusqu'à C. L. Treviranus (1815), il y a absence complète d'observations exactes; on ne trouve que de vagues spéculations fondées sur des analogies hypothétiques avec le règne animal, ou de véritables rêveries.

Tréviranus rouvrit la carrière de l'observation, parcourue depuis par Robert Brown, Amici, Ad. Brongniart, Mirbel, Fritsche, etc. Celui qui aura non-seulement lu, mais étudié avec critique

(1) Nous avons traduit presque en entier et littéralement ce Mémoire d'après l'original allemand inséré dans le tome XIX des *Acta Acad. Léopold. Carol. Naturæ Curiosorum.* Nous n'avons supprimé que quelques développemens historiques peu importans et assez généralement connus. Enfin, nous avons choisi parmi les figures, celles qui nous ont paru propres à donner l'idée la plus exacte des résultats annoncés par l'auteur.

En rapportant ici, avec les faits de détail les plus essentiels, cette nouvelle théorie de la formation de l'embryon végétal, nous sommes loin de partager sur ce dernier point l'opinion de l'auteur; mais l'ensemble des observations présente tant de faits importans bien observés, que, en supposant même qu'il y ait erreur dans quelques points essentiels, ce mémoire n'en mérite pas moins toute l'attention des naturalistes; d'ailleurs c'est une grande question, l'une des plus intéressantes de la physiologie végétale, dont la discussion s'ouvre par ce mémoire, et nous rapporterons successivement toutes les pièces du procès, lorsqu'elles reposeront sur des observations dignes de confiance. RÉD.

les travaux ci-dessus mentionnés, conviendra qu'il suffit d'avoir une connaissance exacte des faits déjà acquis avec le secours d'un bon microscope, et de saisir toutes les individualités d'un coup-d'œil, pour arriver, au moyen d'une série de recherches spéciales et sans grande difficulté, aux résultats suivans. Car, dans chaque point particulier, il y avait tant de choses préparées qu'on s'étonne souvent que le peu qui restait encore à découvrir n'ait pas déjà été trouvé par l'un ou par l'autre.

Une circonstance plus heureuse me fit entreprendre ce travail, et je pouvais compter plus que beaucoup d'autres sur le résultat favorable qui a couronné mes efforts de trois années, d'abord parce que je possédais un excellent microscope de Schiek, mais particulièrement à cause de l'appui de mon oncle le professeur Horkel.

Par trente années d'une étude assidue, par la connaissance profonde des travaux anciens et modernes et par des recherches approfondies et souvent répétées embrassant la plupart des familles, particulièrement les plus difficiles, et celles dont la structure anomale et l'organisation délicate n'avait pas été suivie convenablement dans ses détails, ce savant respectable et trop peu connu avait tellement avancé le travail relatif à cette question qu'il n'y avait qu'un écrit peu étendu à faire, et pour lequel ses conseils me dirigèrent encore.

J'ai déjà fait connaître mes découvertes dans les Archives de Wiegmann (1837), mais brièvement et conjointement avec un coup-d'œil sur la théorie de la métamorphose, et sans y ajouter les figures si nécessaires pour la clarté du sujet. Je vais ici donner une exposition dogmatique de la théorie de la formation de l'ovule et de la fécondation. Les développemens particuliers se trouveront dans l'explication des figures.

§ I.—L'ovule végétal consiste, lors de sa première apparition, en une petite excroissance du placenta, en forme de verrue, formée d'un tissu cellulaire uniforme et recouvert par une couche épidermoïdale de cellules un peu différentes (*membrana nuclei* R. Brown) qui se continue avec une couche semblable du placenta.

Autant que je sache, il n'y a que les Orchidées chez lesquelles le sac embryonaire existe déjà à cette époque.

§ II. Ce mamelon (*zapfen*, bouchon) primitif est le *nucleus* de l'ovule (*Chorion* Malp.; *périsperme* Trév. en partie; *amande* Brong.; *tercine* Mirbel.) et peut-être sa seule partie essentielle. Il est absolument essentiel, car une de ses cellules se développe pour former le sac embryonnaire. Il est seul essentiel, car toutes les autres parties de l'ovule manquent tantôt isolément, tantôt simultanément, dans diverses familles.

§ III. Le *nucleus*, dans beaucoup de plantes, est enveloppé par un ou deux tégumens qui consistent en un repli de l'épiderme du *nucleus*, qui, quelquefois, dépassent le nucleus et renferment plus ou moins de parenchyme entre leurs surfaces.

a. Il ne se forme qu'une enveloppe, *integumentum simplex*; à la base du *nucléus* il se forme un repli, qui, d'après les observations faites jusqu'à ce jour, comprend toujours entre ses surfaces une couche évidente de parenchyme; ce cas est fréquent dans les monopétales.

b. Il se forme deux enveloppes: *integumentum internum et externum.* Il se forme à la base du *nucleus* un repli qui, fréquemment, ne renferme pas de parenchyme entre ses couches (jamais dans les monocotylédons, autant que je sache). Au-dessous de ce premier repli, tantôt simultanément, tantôt seulement plus tard, il s'en forme un second, qui, à quelques exceptions près, renferme toujours une couche épaisse de parenchyme: *integumentum internum, primum* (*membrana interna* R. Brown; *tegmen* Brong.; *secondine* Mirb.); *integumentum externum, secundum* (*testa* Brown, Brong.; *primine* Mirb.).

c. Il résulte du mode de formation des tégumens qu'ils doivent toujours présenter nécessairement au sommet du *nucleus* une ouverture (*micropyle* Turpin; *exostome* et *endostome* Mirb.).

d. La base du *nucleus* constitue la chalaze, qui se développe souvent irrégulièrement. Ce n'est pas un organe, mais une région

qui, habituellement, est caractérisée par la terminaison des vaisseaux spiraux du funicule; mais souvent le funicule ainsi que la chalaze sont dépourvus de ces vaisseaux.

§ IV. Ce qui reste du mamelon (*zapfen*) primitif, au-dessous des tégumens, et par où l'ovule est fixé au placenta, est le funicule, qui souvent devient très long.

§ V. L'ovule, soit que le nucleus soit nu ou qu'il soit recouvert d'un ou de deux tégumens, se courbe souvent au-dessous de la base du *nucleus* et s'unit également pendant sa formation dans une plus ou moins grande étendue avec le funicule; cette partie adhérente du funicule se nomme alors *raphe*, et l'ovule, suivant la longueur de la partie adhérente s'appelle *anatrope* ou *hemianatrope : O. anatropum*, *hemianatropum*. Lorsque cette courbure n'a pas eu lieu, l'ovule est *atrope : atropum*.

§ VI. Dans quelques familles, l'ovule, depuis son apparition, s'accroît irrégulièrement, de sorte qu'un côté est entièrement arrêté dans son développement, tandis que l'autre continue à s'accroître; il en résulte que le sommet et la base du *nucleus*, dans l'ovule complètement développé, sont placés l'un à côté de l'autre; ce mode de formation produit l'ovule *campylotrope : ovulum campylotropum*.

§ VII. L'ovule *camptotrope, ovulum camptotropum*, est essentiellement différent de celui-ci (quoique Mirbel l'ait probablement confondu avec lui). C'est celui dans lequel l'ovule se développe presque symétriquement, mais est replié dans le milieu, avec adhérence des côtés qui se correspondent (ex. : *Potamogeton*).

§ VIII. Une cellule de l'intérieur du *nucleus*, qui précédemment ne différait en rien des autres, se développe ordinairement bientôt après l'apparition des tégumens, d'une manière disproportionnée, et presse plus ou moins sur le *nucleus* dont le parenchyme se résorbe alors de l'intérieur vers l'extérieur. Cette cellule s'appelle le sac embryonaire (*membrana amnii* Malp.;

sac embryonnaire Brong.; *quintine* Mirb.) et existe dans toutes les phanérogames, sans exception, avant la fécondation.

§ IX. Le contenu du sac embryonaire est une matière formatrice pour le tissu cellulaire, qui, tôt ou tard, souvent même avant la fécondation, se développe dans le sac embryonaire, et qui, lorsqu'elle n'est pas résorbé durant l'accroissement de l'embryon, forme l'endosperme (*albumen* de la plupart des auteurs).

§ X. Le grain de pollen consiste essentiellement en une cellule simple dont la membrane est mince, transparente comme de l'eau et encore en état de développement vital. Son contenu est de la fécule, du mucilage ou de la gomme, en un mot des matières formatrices pour le tissu cellulaire ; tout le reste paraît indifférent et accidentel quant au caractère du grain de pollen.

§ XI. Les enveloppes extérieures du grain de pollen ne sont pas essentielles en général, car elles peuvent manquer entièrement. Leurs diverses conformations ne paraissent avoir été pour la nature qu'une occasion pour la variété et l'élégance des formes, car souvent elle n'est même pas constante dans un même genre ; en tous cas elles ne jouent qu'un rôle très secondaire.

§ XII. L'ovaire est toujours, et dès son origine, en libre communication avec l'extérieur. Lorsqu'il existe un véritable style, c'est à travers son canal que cette communication existe.

§ XIII. Un tissu cellulaire plus ou moins particulier recouvre le placenta, la paroi interne de l'ovaire et le canal du style, et se termine dans les papilles du stigmate. Ce tissu cellulaire s'appelle le tissu conducteur.

§ XIV. A l'époque de la floraison (*vulgò* fécondation), le tissu conducteur (comprenant les papilles stigmatiques) sécrète un liquide mucilagineux plus ou moins apparent sur sa surface et dans les espaces intercellulaires.

Souvent, par là, le tissu cellulaire est tellement ramolli que l'ouverture du canal du style n'est plus apparente, comme on le remarque dans les Orchidées.

§ XV. Le pollen dispersé par la déhiscence de l'anthère, tombe sur le stigmate et la membrane essentielle du pollen s'allonge en un tuyau qui, suivant le tissu conducteur, s'étend jusqu'au placenta et à l'ovule.

Pendant cet allongement inouï de la cellule pollinique, la membrane croît par sa propre intus-susception, car habituellement, non-seulement elle ne devient pas plus mince, mais elle devient plus épaisse et plus solide. Peut-être la sécrétion mucilagineuse du tissu conducteur fournit-elle à la nutrition de cette membrane.

§ XVI. Arrivé à l'ovule, le tube pollinique pénètre dans l'ouverture de ses tégumens, lorsqu'ils existent; traverse le sommet du *nucleus* (mamelon d'imprégnation Brong.) en suivant les méats intercellulaires et atteint le sac embryonnaire.

Souvent pendant ce trajet, le tube pollinique présente des renflemens irréguliers et des excroissances variqueuses qui sont surtout fréquentes dans le voisinage de l'ovule.

§ XVII. Le tube pollinique pousse devant lui la membrane du sac embryonaire, la replie en dedans tout autour de lui, et son extrémité pénètre en apparence dans le sac embryonaire.

§ XVIII. L'extrémité du tube pollinique, parvenue dans le sac embryonaire, se gonfle sous forme sphérique ou ovoïde, et son contenu se change en tissu cellulaire. Elle produit les organes latéraux, un ou deux cotylédons, mais l'extrémité primitive, formant la plumule, en reste plus ou moins distincte.

§ XIX. La partie du tube pollinique située au-dessous de l'embryon et qu'étrangle cette même duplicature du sac embryonaire qui l'environne, s'oblitère complètement tôt ou tard, de sorte qu'alors l'embryon est effectivement contenu dans le sac embryonaire.

§ XX. Par suite de leur développement, les autres parties de l'ovule donnent naissance aux tégumens de la graine et à l'albumen; mais on ne peut déterminer d'une manière générale aux-

quels des jeunes organes de l'ovule se rapportent les parties de la graine. Cette détermination doit résulter, pour chaque famille, d'une étude spéciale du mode de développement.

Je crois que, dans l'état actuel de la science, on ne peut pas énoncer autre chose comme lois de formation. Je prie mes lecteurs, pour plus de détails, de recourir aux explications suivantes des figures, et aussi à mes deux Mémoires : *Coup-d'œil sur l'histoire du développement* (Wiegmann's archiv 1836) et *Matériaux pour la phytogénésie* (Müllers's Archiv 1837). (1)

EXPLICATION DES PLANCHES.

Observations préliminaires.

Avant de passer à l'explication même des figures, je dois dire quelques mots sur la manière dont elles sont faites.

J'ai cherché à représenter les objets dans une dimension telle que ce que je voyais nettement fût figuré avec clarté. Il me paraît tout-à-fait inutile de s'appliquer à représenter les objets que l'on voit au microscope dans leur dimension apparente, car au microscope surtout, des yeux différens jugent autrement les grandeurs apparentes. En outre, lorsque la grandeur absolue d'un objet mérite d'être évaluée (ce qui est rare dans les recherches actuelles), une mensuration micrométrique devient indispensable et doit être faite non par une évaluation avec le micromètre de verre, mais par l'emploi répété d'un micromètre à vis très exact. L'objection qu'on fait souvent contre les représentations d'objets trop grossis, que, dans une observation inexacte, l'erreur dans la représentation est encore exagérée, dépend non de la manière dont la figure est faite, mais du caractère de l'observateur. Le naturaliste sincère ne représentera bien clairement que ce qu'il voit clairement, quelle que soit l'échelle de la figure qu'il trace. On est aussi souvent dans le cas de représenter des objets beaucoup plus petits que le microscope ne les

(1) Nous publierons dans un des prochains cahiers de ce journal la traduction presque complète de cet intéressant mémoire sur la formation des tissus élémentaires des végétaux.

montre, lorsqu'il n'est nécessaire d'indiquer que les contours exacts de grandes surfaces uniformes ou les positions relatives de parties isolées. Ainsi, d'après la tendance plutôt physiologique qu'anatomique de ce travail et pour la clarté même des figures, j'ai souvent négligé les détails inutiles du tissu cellulaire, et je me suis borné à la représentation exacte des contours. Il m'a aussi paru inutile de conserver les rapports de dimensions entre les mêmes parties à diverses époques de leur développement, ce qui aurait exigé trop d'espace. La plupart des objets sont observés avec un grossissement linéaire de 150 à 230 fois et seulement dans des cas rares (spécialement pour les premiers temps de la formation de l'embryon, j'ai employé un grossissement de 410 fois. J'ai préparé tous les objets avec un microscope simple qui grossissait quinze fois en diamètre.

Pour éviter des répétitions infinies dans les explications des figures, les lettres suivantes indiquent toujours les mêmes parties.

pe. Péricarpe.
ov. Ovule.
tp. Tube pollinique.
nc. Nucelle.
ts. Tégument simple.
te. Tégument externe.
ti. Tégument interne.
ra. Raphé.
ch. Chalaze.
se. Sac embryonaire.
ce. Substance celluleuse contenue dans le sac embryonaire.
me. Matière limpide ou muqueuse contenue dans le sac embryonaire.
em. Embryon.
ct. Cotyledon.
rd. Radicule.
pm. Plumule.

Tous les grossissemens sont exprimés en parties décimales du pouce de Paris.

PLANCHE 6.

Fig. 1 — 11. *Secale cereale.*

Fig. 1. Fleur détachée d'un épillet de 0, 1 à 0, 13 vue du côté opposé à l'axe. — *d. d.* Ecailles ou Lodicules. — *e. e.* Etamines. — *g.* Insertion de la bâle externe qu'on a enlevée. — *h.* Filet de la troisième étamine qu'on a coupée.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'un ovaire à une époque un peu plus avancée.

Sur l'ovule on observe déjà le tégument interne formé par un simple repli de l'épiderme du nucleus. — *a.* Un des stigmates qui commence à se développer.

Fig. 3. Coupe de l'ovaire dans un état plus avancé. — *a. a.* Stigmates coupés. — *b.* Canal conduisant à la cavité de l'ovaire. — *a.* Ovule dont le second tégument s'est également formé par un repli de l'épiderme. — *c.* Epiderme intérieur vert de l'ovaire considéré à tort par Treviranus comme le tégument de l'ovule.

Fig. 4. Poil composé du stigmate au moment de la fécondation, avec un grain de Pollen, qui a produit un prolongement tubuleux qui descend le long de ce poil.

Fig. 5. Ovule à l'époque de la fécondation coupé longitudinalement.—Le tégument extérieur a été coupé en *a. a.* Dans l'endostôme, pénètrent trois tubes polliniques, dont un traverse le nucleus et forme l'embryon dans le sac embryonaire.

Fig. 6. Extrémité du sac embryonaire à une époque postérieure coupé en long et déjà rempli de cellules. On voit clairement que l'embryon a seulement repoussé le sac embryonaire à l'intérieur.

Fig. 7. Embryon plus avancé.

Fig. 8. Encore plus tard. — En *a.* Le cotylédon commence à se relever pour entourer la plumule.

Fig. 9. Partie d'un embryon à une époque encore plus avancée. — *a.* Plumule presque entièrement enveloppée par le rebord du cotylédon *b.*

Fig. 10. La même partie d'un embryon presque mûr, vue de face. — *a.* Fente formée par les rebords du cotylédon.

Fig. 11. Coupe longitudinale d'un embryon au même degré de développement que la fig. 10. — *a.* Limbe de la feuille cotylédonaire. — *b.* Ligule de la même feuille (le rebord qui environne la plumule). — *c.* Fente du cotylédon. — *e.* Coleorrhize.

Fig. 12. — 13. *Zea altissima.*

Fig. 12. Ovule, aussitôt après la fécondation coupé longitudinalement.

Fig. 13. Extrémité du sac embryonaire de cet ovule, déjà rempli de cellules; l'embryon se montre absolument comme dans le Seigle, et se termine dans le reste du tube pollinique oblitéré. Toutes les cellules ont des *nucleus*.

Fig 15. — 17. *Canna Sellowii.*

Fig. 15. Ovule à l'époque de la fécondation.

Fig. 16. Une partie du précédent, isolée et plus grossie.

Fig. 17. Le même. Le tube pollinique est représenté libre dans toute son étendue et forme par son extrémité renflée le premier rudiment de l'embryon.

Fig. 18 — 21. *Orchis palustris.*

Fig. 18. Ovule avant la fécondation.

Fig. 19. Ovule avec le tube pollinique qui pénètre dedans.

Fig. 20. Sac embryonaire de l'ovule précédent, isolé ; les lignes ponctuées indiquent l'accroissement postérieur de l'extrémité embryonaire du tube pollinique jusqu'à l'entière occupation du sac embryonaire.

Fig. 21. *Orchis latifolia ;* partie inférieure d'un ovule qui présente un très singulier développement anomal : un tube pollinique a pénétré régulièrement et a donné naissance, à droite, à un embryon situé régulièrement. Un second, au contraire, a manqué l'endostome, s'est introduit entre les deux tégumens de l'ovule et a également donné naissance, dans ce point, à un embryon qui seulement est resté rudimentaire ; c'est, pour ainsi dire, une grossesse extra-utérine.

PLANCHE 7.

Fig. 22 — 25. *Phormium tenax.*

Fig. 22. Un ovule et une partie du placenta à l'époque de la fécondation, avec les tubes polliniques qui descendent le long de la surface, dont cinq, à-la-fois, pénètrent en *a*, dans un endostome. — *b.* Tissu conducteur. — *c.* Parenchyme du placenta.

Fig. 23. Partie d'un ovule coupé longitudinalement, dans lequel pénètrent deux tubes polliniques, dont un se termine déjà dans le canal de l'endostome.

Fig. 24. Un tube pollinique pénétrant dans le nucelle (mamelon d'imprégnation), on remarque comment l'extrémité du tube a pris une forme irrégulière par la pression des cellules.

Fig. 25. Extrémité du sac embryonaire repliée en dedans par la pénétration du tube pollinique ; l'extrémité du tube pollinique est ici, déjà, entièrement remplie par des cellules délicates et transparentes, et forme ainsi l'embryon.

Fig. 26 — 28. *Hippuris vulgaris.*

Fig. 26. Ovule retiré d'un bouton très jeune ; il consiste en un tissu cellulaire entièrement homogène (*nucleus nudus anatropus*).

Fig. 27. Ovaire, après la fécondation, coupé en long. On voit en *a*, le canal formé par l'introduction du tube pollinique.

Fig. 28. Extrémité du sac embryonaire du précédent, avec le tube pollinique dont l'extrémité forme l'embryon, une cellule remplit l'extrémité globuleuse ; dans la partie cylindrique, on remarque trois cellules allongées ; le sac embryonaire renferme aussi, déjà, quelques cellules. — *a. a.* Cellules isolées du nucelle.

Fig. 29 — 32. *Carduus nutans.*

Fig. 29. Ovaire à l'époque de la fécondation coupé longitudinalement.

Fig. 30. Partie inférieure d'un ovule après la fécondation. — *a*. Epiderme du tégument.

Fig. 31. Extrémité du sac embryonaire du précédent, grossi davantage, avec l'embryon. — En *a*. On voit encore les restes du tube pollinique rompu.

Fig. 32. Embryon, un peu plus tard, immédiatement après le commencement de la formation des cellules.

Fig. 33 — 34. *Phytolacca decandra.*

Fig. 33. Partie d'un ovule et du tissu conducteur. — *a*. Tissu conducteur. — *tp*. Tube pollinique pénétrant à travers ce tissu jusqu'au sommet du sac embryonaire et y formant l'embryon.

Fig. 34. Extrémité de ce sac embryonaire plus grossi ; dans l'extrémité du tube pollinique se sont déjà développées cinq cellules, base de l'embryon.

Fig. 35 — 36. *Cynanchum nigrum.*

Fig. 35. Ovule aussitôt après la fécondation coupé en long.

Fig. 36. Extrémité du sac embryonaire. Le tube pollinique forme ici, avant de pénétrer dans ce sac, un renflement qui se remplit aussi en partie de cellules, mais qui se resorbent plus tard.

Fig. 37 — 39. *OEnothera crassipes.*

Fig. 37. Partie d'un ovule peu de temps après la fécondation coupé en long et coloré par la teinture d'iode. Le tube pollinique lui-même contient encore, jusqu'à une grande distance dans l'intérieur du nucelle, de la fécule non altérée, qui aussitôt après l'entrée du tube dans le sac embryonaire se change en gomme et donne naissance à des nucleus de cellules.

Fig. 38. Extrémité du tube pollinique de la préparation précédente entièrement isolée. — *a*. Nucleus celluleux.

Fig. 39. Extrémité du tube pollinique quelques jours plus tard; dans la partie qui est déjà renflée en sphère, quelques cellules *a* se sont déjà formées autour du nucleus; ainsi se forme le commencement de l'embryon.

PLANCHE 8.

Fig. 40 — 44. *Tropæolum majus.*

Fig. 40. Partie d'un ovaire à l'époque de la fécondation. — *a*. Tissu conducteur.

Fig. 41. Tube pollinique et commencement de l'embryon de l'ovule précédent, rempli de grains de fécule. — J'ai déjà signalé dans le *Cynanchum nigrum* (fig. 36) un renflement du tube pollinique en dehors du sac embryonaire que j'ai également observé dans le *Ceratophyllum demersum*, le *Taxus baccata* et dans diverses espèces de *Juniperus*; une semblable dilatation vésiculeuse du tube pollinique a lieu bien plus fréquemment dans l'intérieur du sac embryonaire immédiatement au-dessous de l'embryon. — Elle s'observe surtout fréquemment dans les plantes aquatiques de la famille des naïades, par exemple, dans les *Potamogeton*; elle n'est cependant pas rare non plus dans les plantes terrestres; par exemple, dans les Lupins, le *Tetragonolobus*, les Plumbaginées. M. Mirbel l'a déjà observé dans le *Statice armeria*, mais il a méconnu sa nature, car il l'a pris pour l'endosperme, ce que contredit son mode de développement. Une des plus remarquables est celle qui a lieu dans le *Tropæolum majus*, surtout par son singulier développement postérieur. Dans toutes les autres plantes précédemment citées, cette expansion du tube pollinique est plus ou moins sphéroïdale, et s'allonge ensuite inférieurement dans la partie qui s'étend vers l'embryon. Dans le *Tropæolum majus*, au contraire, elle est allongée, et son prolongement qui doit former la base de l'embryon s'en sépare comme une sorte de rameau latéral. — Le renflement lui-même, est situé au côté extérieur de l'ovule (fig. 42); dans son intérieur, se présente bientôt une formation celluleuse (fig. 43); et comme en même temps les tégumens de l'ovule qui le recouvrent extérieurement s'oblitèrent, il devient libre dans la cavité de l'ovaire, et tandis que le rameau latéral se développe dans la cavité de l'ovule à l'état d'embryon, lui-même s'accroît extérieurement autour de l'ovule en un filet celluleux, dont l'origine avait été une énigme inexplicable pour tous ceux qui s'étaient occupés du développement du *Tropæolum majus*. — Il faut, du reste, un travail des plus difficiles et qui exige la plus grande patience pour suivre ce développement, mais on en est recompensé par les résultats très remarquables qu'il fournit.

Fig. 42. Ovule coupé en long. L'extrémité du tégument de l'ovule en *a*, a déjà éprouvé une résorption presque complète.

Fig. 43. Embryon avec le renflement du tube pollinique. Tous deux déjà organisés à l'intérieur, retiré de l'ovule précédent.

Fig. 44. L'embryon uni au filet celluleux à une époque postérieure au précédent. Dans le développement subséquent, le point d'union du pédicule de l'embryon avec le filet celluleux en *a*, se renfle sous forme globuleuse, et les cellules deviennent presque régulièrement hexagonales, comme cela a été très bien représenté par Brongniart (pl. 44, fig. 2).

Fig. 45 — 46. *Bouvardia coccinea.*

Fig. 45. Ovule très jeune coupé en long. La continuité de l'épiderme et du tissu cellulaire montre que ce n'est qu'un nucelle nu, sans tégument.

Fig. 46. Ovule à une époque plus avancée, mais encore long-temps avant la fécondation. — *a*. Epiderme. — *b*. Mamelon d'imprégnation.

Fig. 47 — 49. *Limnanthes Douglasii.*

Fig. 47. Coupe longitudinale d'un carpelle avant la fécondation. — *a*. Canal du style.

Fig. 48. Sommet du sac embryonaire aussitôt après l'introduction du tube pollinique, dans lequel se sont déjà formées cinq cellules avec leur nucleus. — *a*. La cellule supérieure (le futur embryon) contient trois nucleus celluleux libres.

Fig. 49. Les mêmes parties dans une période plus avancée; la cellule supérieure du tube pollinique est déjà entièrement remplie de petites cellules vertes, et dilatée en forme de sphère; les cellules du pédicelle contiennent aussi de la chlorophylle; dans la cellule inférieure qui, en *a*, fait saillie hors du sac embryonnaire, on remarque le nucleus qui n'est pas encore absorbé.

Fig. 50 *Helianthemum denticulatum.*

Base du style coupée en long, avec les tubes polliniques pénétrant dans les ovules; pour observer ceci, il faut prendre des boutons encore entièrement clos, l'action du pollen ayant lieu très promptement; dans les fleurs épanouies, les tubes polliniques sont déjà séparés des ovules par oblitération, et on ne voit plus que leurs restes pendant de la base du canal du style dans la cavité de l'ovaire, ce qui a conduit M. Brongniart à les considérer comme le tissu conducteur.

Fig. 51. *Helianthemum lasiocarpum.*

Tube pollinique s'étendant du grain du pollen jusqu'à son entrée dans l'ovule, isolé et libre de toute adhérence. — *a*. Base du style.

Fig. 52 — 53. *Veronica serpyllifolia.*

Fig. 52. Partie intérieure de l'ovule à l'époque de la fécondation coupée longitudinalement; le tube pollinique peut être suivi facilement à cause de sa trace d'un brillant argenté. — Le sac embryonaire forme dans les Véroniques comme dans le *Lathrea*, un renflement irrégulier *a*, en dehors du nucelle, dans la substance du tégument lui-même.

Fig. 53. Un ovule un peu plus avancé coupé longitudinalement.

NOTE *sur la formation de l'embryon.* (*Extrait d'une lettre de M.* WYDLER, *professeur à Berne, communiquée par M.* AUG. DE SAINT-HILAIRE à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 29 octobre 1838.)

Après avoir donné des détails sur la nature du placenta et les développemens de l'embryon, M. WYDLER s'exprime ainsi :

« ..... Les plus grands changemens s'effectuent bientôt dans le nucelle. On aperçoit dans son milieu une cavité dont la forme varie, et dont la position, par rapport au sommet ou à la base de l'ovule, est également variable. Cette cavité est le sac embryonnaire. Le nucelle en formerait-il la paroi immédiate? ou le sac embryonnaire serait-il, comme le prétend M. Schleiden, une des cellules du nucelle amplifiée outre mesure, tandis que le reste du nucelle serait résorbé? Ce qui militerait en faveur de cette dernière opinion, c'est que ce sac, dès son apparition, présente, dans bien des plantes, une paroi membraneuse propre; cependant il est d'autres cas où cette paroi, au lieu d'être formée d'une membrane simple, est elle-même composée de cellules. Il est vrai aussi qu'après la formation du sac embryonnaire, le nucelle semble disparaître dans beaucoup de plantes, ce sac occupant alors sa place. J'ai vu quelquefois une masse cellulaire adhérer à la base du sac embryonnaire (ex. : *Antirrhinum*). Cette masse serait-elle un reste du tissu du nucelle qui n'a pas été résorbé? Ce qui empêche souvent de suivre le développement du sac embryonnaire dans toutes ses phases, c'est une masse de granules (de fécule) qui se forment dans l'intérieur de l'ovule et le rendent opaque.

Pendant que celui-ci grossit, le sac embryonnaire s'accroît de même, et ses parois sont toujours plus distendues, par l'augmentation des cellules qui se forment dans sa cavité. Cette cavité contient primitivement un liquide de nature sucrée, mêlé de très petits grains opaques.

Dans ce liquide, on distingue ensuite les premiers linéamens de cellules, dont les parois sont onduleuses, et qui nagent librement dans un mucilage; à côté d'elles, on voit des corpuscules

arrondis, translucides, très petits, peut-être des germes de cellules. Les cellules elles-mêmes ne tardent pas à grandir; elles se font reconnaître comme des vésicules arrondies, à parois très diaphanes et très minces. Chacune contient un noyau fixe, tantôt globuleux, tantôt lenticulaire. Ce noyau présente en son milieu un point tantôt translucide, tantôt opaque, qui forme le centre d'une auréole située sur l'une des faces du noyau. La circonférence de celui-ci se dessine assez nettement par de très petits grains opaques.

M. Schleiden donne à ces noyaux le nom de *cystoblaste*, et, selon lui, c'est sur eux que naissent les cellules. Si donc le sac embryonnaire est lui-même une cellule, on aurait ici un exemple de formation intercellulaire, telle que nous la connaissons pour le pollen et les spores des Cryptogames, et telle qu'elle a lieu, comme nous le verrons, pour le boyau pollinique qui s'organise. Sans doute ces noyaux jouent un grand rôle dans la formation des cellules parenchymateuses, car on les y trouve partout; ils ne disparaissent ordinairementque quand le tissu cellulaire subit une modification secondaire et passe à l'état de lignification. Je crois cependant que les noyaux qu'on trouve dans les jeunes cellules ne peuvent pas toujours être qualifiés de *cystoblastes*, mais sont de nature et de destination différente. Les cellules du sac embryonnaire se trouvent à-peu-près remplies, à côté d'un mucilage de grains de fécule et de gouttelettes d'huile, dont le volume et la quantité vont en augmentant jusqu'à la maturité de la graine. La couche la plus superficielle des cellules du sac embryonnaire se présente souvent sous la forme d'un épiderme.

Jusqu'à présent je n'ai parlé que des changemens que nous présentent la forme et le contenu des ovules, et qui ont lieu avant la formation de l'embryon. Il s'agit maintenant de connaître celle-ci. La jeune plante prend-elle naissance sur les parois du sac embryonnaire, et en fait-elle partie intégrante? ou est-ce un corps d'abord étranger à l'ovule, qui ne vient que s'y glisser pour y trouver un abri et une nourriture préparée d'avance? C'est sur quoi l'observation ne laisse aujourd'hui aucun doute. On doit à M. R. Brown la connaissance de la route que suit le boyau pollinique depuis le stigmate, dont les papilles,

pour le dire en passant, ne sont qu'une partie des cellules de l'épiderme du *carpophylle* modifiées, et communiquent avec le tissu conducteur du style, depuis le stigmate, dis-je, jusque dans l'ovule même, en y entrant par son micropyle; mais c'est là que s'arrêtèrent les observations de l'illustre anglais. Cette route indiquée par lui, fut constatée par les recherches de M. Brongniart fils, comme par celles de M. Corda; et la plupart des botanistes crurent devoir admettre que le contenu du boyau ou fovilla était la matière fécondante qui provoquait dans l'ovule l'apparition de l'embryon. L'observation la plus assidue pouvait seule conduire à la connaissance complète de ce phénomène de la vie végétale. La découverte de la transformation d'une partie du boyau pollinique en embryon était réservée à M. Schleiden, l'un des observateurs les plus habiles de notre époque.

Selon ce botaniste, le boyau, après qu'il s'est rendu par le micropyle dans l'ovule, parvient au sommet du nucelle; il s'y insinue par les méats intercellulaires; il arrive au sac embryonnaire, cellule amplifiée du nucelle; il la retourne sur elle-même, et elle forme ainsi une enveloppe entière du sommet renversé du boyau. Je reviendrai tout-à-l'heure sur ce sujet, après avoir dit quelques mots sur le passage du boyau par le tissu conducteur du style. Il est connu que ce noyau est toujours formé par la membrane intérieure du grain de pollen. Il s'insinue d'abord entre les papilles écartées du stigmate (1), et serpente ainsi en avançant contre les cellules du tissu conducteur, jusqu'à ce qu'il atteigne les ovules.

Le passage des boyaux à travers le tissu conducteur qui communique avec les papilles du stigmate, paraît se faire assez lentement. Dans des ovaires polyspermes, ceux-ci ont souvent déjà passablement grossi, et la corolle, ainsi que les stigmates, sont flétries avant que les boyaux soient parvenus jusqu'aux ovules les plus inférieurs. Comme il tombe souvent beaucoup de grains de pollen sur le stigmate, le nombre des boyaux est aussi très considérable, et ils forment, pendant leur passage par le tissu conducteur, des

(1) Les boyaux, surtout quand ils sont nombreux, sont quelquefois visibles à l'œil nu, comme je l'ai quelquefois observé dans le *Pockockia Cretica* et le *Melilotus Italica* (*Voyez* la notice que j'ai publiée sur ce sujet dans la *Bibliothèque de Genève*, décembre 1837.)

faisceaux serrés de fils cylindriques muqueux. En sortant de l'enveloppe extérieure du pollen, ils sont d'abord très courts, et ont souvent la forme d'une larme batavique ; mais pendant leur trajet par le tissu conducteur, ils deviennent beaucoup plus longs et en même temps plus grêles. Arrivés près des ovules, ils présentent souvent des varicosités et de petits cœcums. L'entrée du boyau dans le micropyle ne peut échapper à une observation suivie et attentive. Le plus souvent il n'y en a qu'un qui entre dans l'ovule, dont le micropyle est alors très distinctement ouvert; mais j'ai observé, comme l'ont fait avant moi MM. R. Brown et Schleiden, plusieurs boyaux entrant dans un même ovule. C'est de là que provient la pluralité des embryons d'une même graine, qui, dans quelques plantes, paraît habituelle. Ordinairement il ne s'en développe qu'un seul, tandis que les autres se dissolvent et sont peut-être résorbés par le tissu ambiant. (1)

Il reste maintenant à savoir comment se comporte le boyau, soit par rapport à lui-même, soit par rapport au sac embryonnaire, lorsqu'il est une fois entré dans l'ovule. Sur ce dernier point, j'ai cité plus haut l'opinion de M. Schleiden. Je me suis donné beaucoup de peine pour voir ce retournement du sac embryonnaire dont parle cet observateur, mais je n'ai pu y réussir. Il m'a paru le plus souvent que la cavité du sac se prolongeait, sous la forme d'un canal étroit, jusqu'au sommet de l'ovule, et qu'il s'y ouvrait dans le micropyle. J'ai vu assez souvent l'entrée du boyau dans le sac embryonnaire, sans avoir distingué un retournement du sac sur lui-même; bien plus, j'ai réussi à isoler ce sac des enveloppes de l'ovule; j'y ai même vu le boyau moitié organisé, mais toujours point de retournement du sac embryonnaire. Dans beaucoup de Scrophularinées, par exemple, ce sac a une forme ovoïde, et sa paroi se rétrécit à son sommet et à sa base en une espèce de cordon celluleux qui semble le suspendre aux deux extrémités de l'ovule. Cette forme

(1) Dans le *Scrophularia nodosa*, j'ai une fois observé quatre embryons bien conformés dans un même ovule, dont le plus développé occupait le milieu du sac embryonnaire, tandis que les autres, plus petits étaient repoussés vers sa base.

de sac acuminé ne se concilie guère avec un retournement. Je suis loin d'ailleurs de vouloir réfuter l'opinion de M. Schleiden ; je dis seulement ce que j'ai vu moi-même, et j'avoue qu'il me reste encore beaucoup à voir.

Le boyau qui s'est niché dans le sac embryonnaire présente ensuite des changemens notables. Son contenu était une matière mucilagineuse mêlée de grains de fécule. Serait-ce de ce liquide que se forment les cellules que l'on voit bientôt remplir l'intérieur du boyau, et qui lui donnent une ressemblance avec un poil cloisonné? Il est possible que cette formation de cellules dans le boyau soit due à l'existence des noyaux ou *cystoblastes* que l'on y remarque toujours après qu'elles sont formées. Le boyau conserve d'ailleurs pendant assez long-temps dans sa demeure nouvelle, quelques-uns de ses traits primitifs. C'est d'abord son extrémité inférieure (par rapport à l'ovule) qui commence à grossir et à s'organiser en cellules; elle prend une forme globuleuse ou ovoïde, tandis que le reste du boyau conserve sa forme grêle. La partie renflée porte à elle seule l'embryon, tandis que la partie grêle, quoiqu'elle fût de même parfaitement organisée en cellules, finit par disparaître peu-à-peu; elle se dissout, et ne laisse enfin de son existence qu'un petit mamelon transparent qui forme l'extrémité radiculaire de l'embryon. C'est sur la partie globuleuse que naissent les cotylédons, sous forme d'une ou deux excroissances cellulaires.

Dans les Dicotylédones, j'ai quelquefois vu dans l'angle que forment les deux cotylédons, une petite protubérance qui est la première trace d'une gemmule. Les cellules des cotylédons sont peu-à-peu remplies de fécules et de gouttes d'huile. La Tigelle et les cotylédons grossissent également, et l'embryon a bientôt atteint la forme et le degré de développement qu'il doit avoir dans la graine. Le sac embryonnaire a de même beaucoup grossi, et est distendue par la grande quantité de fécule et d'huile qui s'est formée dans ses cellules. Il constitue maintenant ce corps que les botanistes ont coutume d'appeler albumen, périsperme, etc. Il paraîtrait qu'il s'y forme encore de nouvelles cellules; car, à côté de grandes cellules très distendues, on en trouve de très petites sous forme de vésicules. Toutes ont d'ailleurs des parois

extrêmement minces et transparentes. Quant aux changemens qu'éprouvent les tégumens de l'ovule, pendant que celui-ci passe à l'état de graine, ils varient selon les espèces et les genres, et tout ce que l'on peut en dire en général est que les cellules de ces tégumens présentent, selon les espèces, différentes modifications secondaires, telles que nous les connaissons pour les soi-disant vaisseaux, savoir, les formations de lignifications annulaires, spirales, réticulaires (ponctuées), etc.

Des observations précédentes on peut déduire surtout les conséquences suivantes, importantes pour la physiologie végétale :

1° Les plantes ne sont pas pourvues de deux sexes, comme on l'a cru jusqu'à présent ;

2° L'anthère, loin d'être l'organe mâle, est au contraire l'organe femelle : c'est un ovaire ; le grain de pollen est le germe d'une nouvelle plante ; le boyau pollinique devient l'embryon ;

3° La transformation du boyau en embryon a lieu dans le sac embryonnaire, qui paraît déterminer son organisation, et qui lui prépare en outre sa première nourriture ;

4° Les tégumens de l'ovule servent à l'embryon surtout de demeure protectrice ;

5° L'embryon gît librement dans le sac embryonnaire ; il présente par rapport à l'ovule une situation inverse, sa base (extrémité radiculaire) étant dirigée vers le micropyle ; son sommet (extrémité cotylédonaire) vers la chalaze. »

Remarques *de M.* de Mirbel *et de M.* Ad. Brongniart *sur la communication précédente.*

Depuis plusieurs années, dit M. de Mirbel, je travaille avec M. Spach à éclairer l'origine des divers systèmes organiques de la fleur et la succession de leurs développemens. J'ai lu avec une grande attention les deux importans Mémoires publiés par M. Schleiden. Ce phytologiste est, à mon avis, un excellent observateur, un écrivain spirituel et ingénieux. Toutefois, plusieurs de ses couclusions me semblent hasardées. Il a vu le boyau du pollen pénétrer par l'exostome et l'endostome dans l'inté-

rieur de l'ovule. Je ne nie pas ce fait. D'autres l'ont vu aussi. Il a vu dans le nucelle un petit sac membraneux (c'est-à-dire une utricule), qu'il considère comme la première ébauche de l'embryon. Ceci n'est pas en opposition avec ce que j'ai observé et publié. Mais il affirme que ce sac n'est autre que l'extrémité du boyau : voilà ce dont on pourrait douter. Au dire de ce savant, la doctrine de l'existence des sexes dans les plantes est erronée. L'analogie que l'on suppose qu'elles auraient, sous ce rapport, avec les animaux, est insoutenable. A l'étamine seule appartient la puissance génératrice. Le pistil n'est là que pour servir à la gestation.

Ce n'est pas le moment d'examiner de si graves questions. Je demande à l'Académie la permission de lui lire bientôt une Note dans laquelle M. Spach et moi nous espérons prouver que, *chez certaines espèces*, l'utricule, qui est censée commencer l'embryon, existe déjà à une époque où le pistil est encore enveloppé de telle sorte que le boyau du pollen ne trouverait aucune voie praticable pour arriver jusqu'à lui. Si nous avons bien vu, ce serait tout au moins une notable exception à la nouvelle théorie de la génération des plantes, proposée par M. Schleiden.

M. Ad. Brongniart rappelle que dans son Mémoire *sur la génération des plantes*, il a constaté dans quelques plantes, et particulièrement dans des Cucurbitacées, que la vésicule embryonnaire, considérée par M. Schleiden comme formée par l'extrémité des boyaux polliniques, existait avant que la fécondation fût opérée. Depuis la publication de ce Mémoire, il s'est du reste assuré de l'extension des tubes polliniques jusqu'au sommet du nucelle, et de leur adhérence avec cette partie de l'ovule dans un grand nombre de plantes; mais il lui paraît très douteux que l'extrémité même des tubes ou boyaux polliniques soit l'origine de l'embryon, comme le prétendent MM. Schleiden et Wydler.

MONOGRAPHIE *des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil méridional et de la république Argentine,*

Par MM. AUG. DE SAINT-HILAIRE et F. DE GIRARD.

Suite. (Voy. p. 85.)

§ II. *Lentibularieæ.*

I. UTRICULARIA Lin. Juss.

CALYX diphyllus. COROLLA infra labium inferius calcàrata, personata; labio superiore erecto; inferiore sæpiùs 3-fido; palato prominulo. STAMINA 2, inclusa, inter ovarium et calcar imæ corollæ inserta, medio palato opposita, basi apiceque approximata, circulum simul efformantia: filamenta lateraliter incurva: antheræ terminales, continuæ, immobiles, 1-loculares, medio constrictæ. STYLUS unicus, brevis, sæpiùs inæqualiter 2-labiatus, interdùm abortu 1-labiatus. STIGMA ad superficiem labiorum interiorem. OVARIUM liberum, sæpiùs ovatum, uniloculare, polyspermum: ovula sæpiùs creberrima, placentæ centrali, carnosæ, pedicellatæ, demùm liberæ affixa; pedicello in cavitate placentæ basilari abscondito. CAPSULA sæpiùs ovata, sæpiùs polysperma, indehiscens. EMBRYO exalbuminosus, acotyledoneus (Rich.).

HERBÆ in aquis nascentes, liberæ, foliis radiciformibus, demersis, multifidis, vesiculis instructis; vel in udis nascentes, radicibus interdùm vesiculiferis adfixæ, foliis radicalibus indivisis, rarissimè vesiculiferis, sæpiùs deciduis. SCAPI aphylli, squamulis paucis instructi. FLORES racemosi vel solitarii: pedunculi 1-3-bracteati; bracteâ unicâ vel tribus, exteriore ex axi racemi, duobus interioribus e pedunculo enatis.

1. UTICULARIA OLYGOSPERMA.

U. foliis radiciformibus, amplis, capillaceo-multipartitis, vesiculiferis; vesiculis minutis, creberrimis; scapo squamoso, circiter 9-15-floro; labiis subindivisis, superiore ovato, palatum æquante, inferiore amplo, semi-orbiculari; calcare horizontali, conico, apice bidentato, labio inferiore paulò breviore; ovario 5-8-spermo.

Utricularia olygosperma ASH. Voy Djam. II. 427.

Utricularia vulgaris Jos. Mar. Vell. Fl. Flum. 44.

In lacubus subsalsis inter prædiola vulgò *Sitio do Paulista* et *Sitio d'Andrade* prope littora maris, provinciâ *Rio de Janeiro*.

Var. β foliis amplioribus; vesiculis magis numerosis; squamis, bracteis calycinisque foliolis acutis vel acuminatis; corollæ labio superiore subemarginato.

In fossis planitiei dictæ *Vargem*, civitati S. Pauli submissæ

2. UTRICULARIA MYRIOCISTA.

U. foliis radiciformibus, decompositis, creberrimè vesiculiferis; divisuris pluries verticellatis, primariis remotis; scapo nudo, paucifloro; bracteis solitariis, ovato-oblongis, basi liberis; calycinis foliolis ovatis, obtusissimis; labio superiore amplo.

CAULIS demersus. FOLIA 5-6, basi scapi verticillata, decomposita, creberrimè vesiculifera; divisuris pluries verticillatis; primariis remotis, capillaceis vel in eodem folio latiusculis complanatis pellucidis; cæteris plùs minùs approximatis, tenuissimis: vesiculæ rotundæ. SCAPUS circiter 4-6-poll. longus, paucifloris. SQUAMA nulla. BRACTEÆ ad basim cujusvis pedicelli circiter 1 l. longa, amplectens, ovato-oblonga, utrinque obtusa, basi libera. PEDICELLI 6-8 l. longi. CALYCINA FOLIOLA latè ovata, obtusissima, subinæqualia. FLOS amplus. COROLLÆ labium superius 3 l. latum, amplum, obtusissimum: calcar porrectum, labio inferiore brevius: palatum brevissimè puberulum. (Descript. corollæ ex unicâ malè exsiccatâ.)

Prope civitatem *Bahia* a BLANCHET lecta, in herbario Delessertiano asservata.

3. Utricularia Salzmanni.

U. foliis radiciformibus, capillaceo-multipartitis, parcè vesiculiferis; calycinis foliolis ovato-ellipticis; calcare descendente, crasso, obtuso, compresso, labio inferiore dimidio breviore.

Utricularia verticiliata Salzm. Exsicc.

Caulis demersus, longus, siccatione saltem complanatus. Folia alterna, multipartita, parcè vesiculifera. Scapus circiter 1-1 ½ poll. longus, filiformis, erectus, 1-2-florus. Squama basin cujusvis pedicelli amplectens, membranacea, ovata, basi obtusissimâ subauriculata, apice obtusiuscula. Pedunculus 3-4 l. longus. Calycina foliola ovato-elliptica, subæqualia. Corolla a summo labio superiore ad summum inferius circiter 3 l. longa, purpurea, palato crocea, labium superiùs erectum, emarginatum; inferiùs superiore multò majus, remotè dentatum, emarginatum, calcari adpressum: calcar labio inferiore dimidiò brevius, crassum, obtusum, descendens, compressum, diametro majore labio inferiore parallelo: pili ex fauce corollæ exserti, forsan e staminibus enati (descript. ex specim. in herb. Delessertiano asservato; corollæ caracteres plerique ex schœdis Salzmannianis).

Prope civitatem *Bahia* in scaturigine a Saltzmanno lecta.

4. Utricularia Botecudorum.

U. foliis radiciformibus, capillaceo-multipartitis, haud vesiculiferis; calycinis foliolis suborbicularibus; calcare descendente, recto, conico, acuto, corollæ longitudine.

Caulis demersus, complanatus, verisimiliter super limum repens. Folia radiciformia, conferta, pollicaria, multipartita, vesiculis destituta; nervo medio ½ l. lato; divisuris primariis angustioribus, æquè complanatis, cæteris plùs minùs capillaceis. Scapus ascendens, brevis, racemo adjecto circiter 2-poll. longus, curvulus, tenui squamâ unicâ (an semper?) lanceolato-lineari instructus. Racemus scapo æqualis, pauciflorus, bracteatus; bracteâ unicâ caulinâ ad basin cujusvis pedunculi, ovatâ, acutâ, amplectente. Pedunculus per florem 3 l. circiter longus et erectus, maturante fructu accrescens et curvatus. Calycina folioła suborbicularia. Corolla pallidè lutea, palato aurea: labium superius ovatum, subemarginatum; inferius semiorbiculare, integerrimum, crenulatum: calcar descendens, rectum, acutum. (Descript. ex unico specimine florem unicum gerente).

Ad lacum vulgò prope pagum *S. Miguel da Jiquitinhonha*; provinciâ *Minas Geraes*.

OBS. Les caractères de la lèvre inférieure sont indiqués ici d'après des notes prises sur les lieux; mais nous devons dire que, dans la seule fleur de notre échantillon unique, la lèvre inférieure semble échancrée et en cœur.

5. UTRICULARIA CUCULLATA.

U. foliis radiciformibus oppositis verticillatisve, remotè capillaceo-multipartitis, vesiculiferis; scapo nudiusculo, 1-2-floro; calycino foliolo inferiore emarginato; lobis labii inferioris scrotiformibus; calcare conico-cylindrico, labio inferiore longiore.

CAULIS demersus, horizontalis, gracilis vel filiformis, siccatione saltem complanatus, ramosus: rami ad basim scapi 2-4, filiformes, cauli simillimi. FOLIA remotè verticillata vel in eodem specimine opposita et verticillata, capillaceo-multipartita; divisuris remotè verticillatis vel oppositis, breviusculis aut brevibus, vesiculiferis; vesiculis irregulariter ovato-ellipticis, apice truncato longè piliferis (caulis ramique folia radiciformia mentiunt; sed certè axes nam ex iisdem scapi nascuntur). SCAPUS 2-3-pollicaris, erectus, basi pilis quibusdam conspersus et sæpè nigro-glandulosus; 1-2 florus, ex bracteâ floris terminalis abortivi sæpè 1-squamosus. FLORES circiter 3-4 l. longi, pedicellati, bracteati. PEDICELLUS circiter 3-6 l. longus, puberulus. BRACTEÆ basi solutæ, amplectentes, lineari-oblongæ, basi truncatæ, fissæ, laciniatæ vel integræ, apice truncatæ vel acutæ. CALYX rubens; foliolis ovatis; superiore integro, inferiore emarginato. COROLLA pulchrè purpurea, maculâ luteâ albo cinctâ palato notata (forsàn margo albus haud semper extans); labium superius erectum, ovatum, obtusum, apice crenulatum; inferius 3-lobum, calcar amplectens, lobo intermedio elliptico, obtuso, crenulato, lateralibus inflatis, scrotiformibus (an utrumque labium semper crenulatum?); calcar conico-cylindricum, obtusum, horizontale aut adscendens, labio inferiore longius aut etiam subduplò longius. STYLUS apice in ligulam expansam, cordatam, ciliatam, purpuream desinens. STIGMA ad superficiem ligulæ vel in ciliis aut in utrisque. OVARIUM ovato-globosum, glanduloso-punctatum: placenta globosa.

Lecta februario in paludosis camporum prope urbem *S. João del Rei*, provinciâ *Minas Geraes*; aprili in paludibus prope urbem *Mugy das Cruzes*, provinciâ *Sancti Pauli*.

OBS. L'*U. cucullata* a de si grands rapports avec l'*U. purpurea* de Walter que, au premier abord, on serait tenté de les croire identiques; mais ses bractées sont libres à leur base, et non attachées inférieurement; la lèvre supérieure de son calice n'est point échancrée, la supérieure de sa corolle est ovale, crénulée

et non tronquée-émarginée; l'éperon, enfin, loin d'être moitié plus court que la lèvre inférieure, la dépasse toujours.

6. Utricularia anomala.

U. caule aphyllo, basi fixo, 2-6-floro; calycinis foliolis rotundis; labio superiore amplo, 3-lobo, inferiore minore; palato gibbo, elevato; calcare brevissimo, 2-dentato.

Planta sub aquis fundo limoso affixa, radicibus verticillatis, circiter 7-poll. longis, complanatis, vix divisis, vesiculiferis; vesiculis longè pedicellatis, subovatis, opacis sæpè (saltem siccatione) nigrescentibus. Caulis 7-8-poll. longus, capillaceus, nudiusculus, rectiusculus, erectus, 2-6-florus. Squamæ basi fixæ, minutissimæ, ovatæ. Flores circiter 3 l. longi, pedicellati, bracteati. Pedicelli 4-6 l. longi, capillacei. Bractea ad basin cujusvis pedicelli, basi fixa, brevissima, truncata. Calycina foliola rotunda. Corolla lutea : labium superius amplum, trilobum; inferius minus, integrum: palatum supra labium superius gibboso-elevatum: calcar brevissimum, subconicum, apice 2-dentatum, subhorizontale. Filamenta gradatim dilatata.

In aquis lecta prope prædium *Itajuru de S. Miguel de Mato dentro*; provinciâ *Minas Geraes*. Januario februariove florebat.

Obs. Il existe dans l'herbier de M. Delessert deux échantillons sans corolle, mais pourvus de calice, envoyés par Swartz et qui portent l'étiquette d'*U. obtusa*. Ces échantillons ressemblent parfaitement à notre *anomala*; mais Swartz dit (*Fl. Ind. Occ.* 41) que la lèvre supérieure de son *U. obtusa* est ovale, entière, et notre plante a la sienne trilobée; de plus l'éperon de l'*obtusa* est indiqué par Swartz et Wahl comme à peine plus long que la lèvre inférieure, tandis que, dans nos échantillons, l'éperon est beaucoup plus court.

7. Utricularia pallens.

U. basi fixa seu libera; caule subcapillaceo, 1-squamoso, 1-3-floro; squamâ basi fixâ; calycinis foliolis subæqualibus; labio inferiore 3-crenato; calcare crasso, conico, recto, horizontali, labio inferiori subæquali.

Planta basi fixa. Radices 5 seu plures, imò cauli verticillatæ, basi subcurvatæ, complanatæ, fibrillosæ, sæpè vesiculiferæ, virides, fibrillis simplicibus vel

bipartitis alternis; vesiculis pedicellatis, majusculis, oblongis, ore membranulâ piliferâ instructis (Radices ob formam complanatam, colorem viridem et fibrillarum situm, inter legitimas radices *U. erectiflorœ* et folia radiciformia *U. purpureœ* intermediæ). Caulis 1 ½-2-poll. longus, subcapillaceus, rectus, erectus, 1-3-florus, 1-squamosus. Squama minutissima, basi fixa, oblonga, obtusa. Flores 3-4 l. longi, pedunculati, bracteati. Pedunculi capillacei, 1-bracteati, erectiusculi; supremus (caulis terminus) brevissimus, abortiens, gemmulâ obsoletâ terminatus; proximus secundariæ evolutionis (pedunculus legitimus) supremum omninò mentiens. Bractea unica, amplectens, obovata, obtusissima, subscariosa. Calycina foliola orbicularia, subæqualia. Corolla dilutè lutea: labium superius basi latum, apice obtuso quandòque emarginato vix 3-lobum; inferius 3-crenatum: calcar crassum, conicum, rectum, horizontale, labio inferiori subæquale. Staminum filamenta dorso membranacea. Antheræ post anthesim ovato-rotundæ, stigmati approximatæ. Stylus crassiusculus. Ovarium ovatum

In palude prope locum vulgò *Rancharia*, parte desertâ occidentalique provinciæ *Minas Geraes* haud multum longè a pago dicto *Pedras dos Angicos*. Septembre florebat.

Var. β (*natans*) — *U. natans* et *U. natans var. rigida, Salz. Exsic.*

Planta aquatilis, libera. Loco radicum folia radiciformia, ut ferè nescias an folia sint aut radices aut rami caulibus immersis *U. minoris* subsimiles, complanati, lineares, ramulosi, folia proferentes longitudine æqualia, basi indivisa, complanata, pluries 2-3-chotoma seu irregulariter multipartita; laciniis capillaceis parcè vesiculiferis.

In scaturiginibus prope *Bahia* legit Saltsmannus.

Obs. Cette espèce lie à elle seule, par des dégradations insensibles, qui semblent le résultat des lieux où elle est née, les Utriculaires dites *Utriculariæ paludosæ radicantes* avec celles qu'on a indiquées sous le nom d'*U. aquatiles liberæ*.

8. Utricularia purpureo-cærulea

U. caule filiformi, 1-2-floro; squamis basi fixis; labio superiore cordato, inferiore obscurè 3-lobo; calcare porrecto, cylindraceo, apice conico, acuto, corollam excedente.

Radices fixæ, 4-5, verticillatæ: supra radices fibrillæ radicales tenuissimæ, intricatæ, radicibus plùs minùs approximatæ. Caulis 2-3 poll. longus, subfiliformis, simplex aut ramosus (tuno apice abortiens, et ramus erectus ejusdem locum usurpans eumdemque mentiens; imò, ramo primario interdùm quoque abortiente, secundarius ipsius vices gerens), 1-2-florus. Squamæ pauçissimæ, minutissimæ,

basi fixæ, subovato-subulatæ, trifidæ vel plùs minùs ciliolatæ. Bracteæ 2-4, minutissimæ, caulem amplectentes (an meliùs semper 2, una integra, altera divisa? an una caulina, altera pedunculiformis? genuina origo assecutu difficillima). Calycina foliola ovata, acuta, integerrima vel inæqualiter serrulata. Corolla purpureo-cærulea, palati fauce lutea : labium superius cordatum; inferius obscurè 4-lobum (verisimiliter reverà 3-lobum) : calcar labium inferius excedens, porrectum, cylindraceum, apice conico acutum.

Ad scaturiginem in monte *Serra da Canastra*; provinciâ *Minas Geraes*. Aprili florebat.

9. Utricularia setacea:

Caule capillaceo, 1-2-floro; squamis basi solutis; calycinis foliolis parvis, ovatis, nervosis; labio superiore ovato, patente; inferioris lobis brevibus, rotundatis, intermedio paulò longiore, brevissimè obtusèque acuminato; calcare cylindrico-conico, obtusiusculo, corollâ loongire.

Utricularia setacea Mich. Amer. 1, 12 !—Lecomte, Ann. Lyc. 1, 78, tab. v, f. 11 (Ic. malâ).

U. subulata Pursh. Amer. 1, 15.

U. tremula et *U. media* Salz. Exsicc. !

Radices adfixæ, haud verticillátæ, tenuissimæ, fibrillósæ, complanatæ, pellucidæ, parcissimè vesiculiferæ; vesiculis per lentem manifestis, minutissimis, pedicellatis, pellucidis. Inter radices prominentia minuta, truncata (radicis primariæ vestigium), ex quâ folia et stolones capillacei, unus verticillum 4 foliorum apice proferens, alteri nudi. Folia petiolata, cum petiolo circiter 3-4 l. longa; petiolo capillaceo; limbo circiter 1 l. longo, $\frac{1}{6}$ l. lato, lineari-oblongove-lanceolato, diaphano, uninervio. Caulis circiter 3-pollicaris, teres, capillaceus, per lentem squamosus, 1-2-florus. Squamæ minutissimæ, medio adfixæ et indè basi solutæ, subrhombeæ, utrinque acutæ, scariosæ, amplectentes. Flores a summo calcare ad labium superius 2-3 l. longi, pedicellati, bracteati. Bractea ad basin pedicellorum solitaria, amplectens, squamis subconformis, latior. Pedicelli capillacei, erectiusculi; supremus (caulis terminus), cum duo aut tres adsunt, squamæ oppositus, abortu nunc bracteiformis, nunc plùs minùs brevis, gemmulâ obsoletâ terminatus; proximus secundariæ evolutionis (pedunculus legitimus) supremum omninò mentiens. Calycina foliola $\frac{1}{2}$-$\frac{2}{3}$ l. longa, pro flore parva, ovata, integerrima, nervosa, in speciminibus maritimis obtusiora, minùs nervosa. Corolla lutea : labium superius ovatum, patens, integerrimum vel 2-dentatum; inferius breviter 3-lobum, lobis rotundatis, intermedio paulò longiore brevissimè obtusèque acuminato; palatum 2-dentatum : calcar cylindrico-conicum, obtusiusculum, corollâ circiter tertiâ parte longius.

Lecta januario in solo nigrescente humoso arenâ crystallinâ mixto montis altissimi vulgò *Serra de Nossa Senhora Mai dos Uomens*, provinciâ *Minas Geraes* et in terræ linguâ quæ inter lacum *Araruama* et Oceanum excurrit, provinciâ *Rio de Janeiro*.

10. Utricularia hirtella.

U. folio radicali, brevissimo; cuneato-spathulato, obtusissimo; scapo 1-3-floro; squamis basi fixis; bracteâ 3-partitâ; floribus parvulis; calyce hirtello-glanduloso; labio superiore ovato, integro, inferiore 3-lobo, calcare 3-plò breviore.

Radices haud visæ. Caulis *erectus*, *capillaceus*, *squamosus*, 1-3-florus, infernè viscosus (verisimillimè potiùs scapus e caule repente haud lecto ut è basi ruptâ videtur). Folium radicale, petiolo adjecto circiter lineam longum, cuneato-spathulatum, obtusissimum (verisimiliter è caule subterraneo productum, et scapus è folii axillâ enatus. Squamæ basi fixæ, oblongo-subulatæ. Flores circiter plus lineam longi, pedicellati, bracteati. Pedicellus circiter 1 $\frac{1}{2}$–2 $\frac{1}{2}$ l. longus, capillaceus, apice interdùm hirtellus. Bractea ad basin cujusvis pedicelli solitaria, tripartita; divisuris subulatis. Calyx hirtello-glandulosus, atro-purpureus; laciniis inæqualibus ovatis. Corolla alba, palato lutescens; labium superius ovatum, integrum: inferius brevissimum, 3-lobum: calcar infernè conicum, supernè subcylindricum, apice acutiusculum, subhorizontale.

In terrâ humidâ prope urbem *S. João del Rei*, provinciâ *Minas Geraes*. Lecta februario.

11. Utricularia nana.

U. caule nano, 1-floro; foliis spathulato-linearibus, obtusis; squamâ basi fixâ; labio superiore ovato, acuto, integerrimo; inferiore lato, indiviso, vix eroso; calcare conico, acuto, descendente.

Radices adfixæ, fibrosæ, ramosæ. Folia radicalia, 3-6 l. longa, spathulato-oblonga, obtusa, in petiolum attenuata, uninervia, pellucida. Caulis (verisimillimè scapus) circiter 9 l. longus, capillaceus, nudus vel 1-squamosus, 1-florus. Squama basi fixa, sublinearis. Flos terminalis (forsan revera lateralis et aborta floris supremi terminum caulis mentiens), a labio superiore ad summum calcar 1 $\frac{1}{2}$ l. longus, 2-bracteatus. Bracteæ infra florem 1 $\frac{1}{2}$–$\frac{2}{3}$ l. sitæ, suboppositæ. Calyx inæqualis, longiusculus; foliolis ovatis, acutis, integerrimis. Corollæ labium superius acutum, ovatum, integerrimum, horizontale; inferius latum, vix erosum: calcar conicum, acutum, corollæ labio inferiori subæquale, folioli calycinum inferius vix excedens eodemque applicitum, descendens. (Descriptio ex paucissimis speciminibus.)

Ad scaturigines in solo nigrescente humoso arenâ crystallinâ mixto, in monte *Serra da Candonga*, prope urbem *Villa do Principe*, provinciâ *Minas Geraes*. Martio florebat.

12. Utricularia neottioïdes.

U. caule substricto, submultifloro; squamis basi solutis, in axillis folia graminea foventibus; floribus minutis; labio superiore subfornicato, inferiore 3-partito; calcare brevi, scrotiformi, truncato, bifido, ascendente.

Radices plures, patentissimæ, contortæ, duræ, crassiusculæ, teretiusculæ, gradatim attenuatæ, hinc et indè ramulos seriales crassos, breves infernè agentes, quibus planta rupibus affigitur, ut *Hedera helix* arboribus aut muris. Ex parte superiore radicum folia basi capillacea, superiùs parùm dilatata et divisa, laciniis capillaceis, congestis, intertextis (an *Ranunculi aquatilis* more verè decomposita? an potiùs primùm integra, sed, parenchymatè aquis mox destructo, nervi superstites). Caulis circiter 3-5 pollicaris, erectus; rectus, basi teres, duriusculus, squamosus, interdùm furcatus; divisuris approximatis inæqualibus (verisimiliter una caulis, altera ramus). Squamæ circiter 1 l. longæ, magis ac magis approximatæ, ovatæ, acuminatæ, scariosæ, medio ferè adfixæ et ideò basi solutæ. In axillis squamarum Folia 2-3, contigua, 3-7 l. longa, modò divisa et radicalibus simillima, modò graminea, acuta, parallelè nervosa; interdùm folium unicum squamis 2 minutissimis stipatum (organa formâ foliacea, situ autem ramea et quandoque etiam ut rami genuini squamulas gerentia). Flores plures 1 l. longi, racemosi, pedunculati, bracteati, subsecundi, subnutantes. Bractea caulina, ad basin cujusvis pedunculi solitaria, amplectens, squamis consimilis. Pedunculus longiusculus, cauli subadpressus. (In uno specimine pedunculus foliumque descriptis omninò consimile in axillâ unius bractearum simul adsunt; unus medius, alterum laterale). Foliola calycina ovata, concava, inæqualia. Corolla albo-virens: labium superiùs ovatum, concavum, subfornicatum; inferiùs 3-partitum: calcar breve, scrotiforme, truncatum, 2-fidum, ascendens. Stylus apice unilabiato cucullatus. Ovarium parvum, ovato-oblongum.

In rupe nudo ubi aqua subsistit, inter locum vulgò *Toporoca* et vicum *Tapanhuacanga*; provinciâ *Minas Geraes*. Martio florebat.

13. Utricularia laciniata.

U. caule subcapillaceo, 1-floro; squamis basi fixis, inferioribus ciliato-multipartitis; calycino foliolo inferiore subbifido; labio inferiore amplo, obscurè 3-lobo, emarginato; calcare medio incrassato, sæpiùs 2-dentato, labio inferiore subbreviore, descendente.

PLANTA affixa, RADICES haud visæ. (In pluribus speciminibus incompletis ima axis florifera angustior, torta, alba, radicibus simillima, sed fibris destituta; an pars inferior scapi e caule subterraneo repente nascentis? an potius pars superior radicis plantæ annuæ?!) CAULIS (seu forsitan scapus) circiter 2-3 poll. longus, subcapillaceus, squamosus, 1-florus. SQUAMÆ superiores remotæ, basi fixæ, ovato-subulatæ, inferiores approximatæ, ciliato-multipartitæ (an infimæ productio inter squamas et fibrillas radicales intermedia?) FLOS circiter 3 l. longus, pedicellatus, bracteatus. PEDICELLUS circiter lineam longus, caule tenuior. BRACTEÆ ad basin pedicelli aggregatæ (Verisimillimè pedicellus non terminus caulis, sed productio secundaria, bracteæ axillaris, locum genuini caulis termini abortivi usurpans, et tunc bractea 1 caulina forsan tripartita, cæteræ verè pedunculares ad unum vel duos pedicellos abortivos pertinentes). CALYCINA FOLIOLA inæqualia, ovata; inferius subbifidum. COROLLA dilutè violacea, palato lutea: labium superius orbiculatum? vix lineam latum; inferius 2 $\frac{1}{2}$ l. latum circiterque totidem longum, amplum, obscurè 3-lobum lobo intermedio emarginato, vel ob laterales vix manifestos subbilobum; calcar medio incrassatum, apice 2-dentatun vel forsam quandoque integrum, puberulum, descendens, labio inferiore subbrevius.

Lecta februario in humidis montis dicti *Serra da Ibitipoca.*

14. UTRICULARIA PUSILLA.

U. caule filiformi, 2-3-floro; foliis longè petiolatis, subspathulato-linearibus; petiolo parcè vesiculifero; squamis basi solutis; labio inferiore 3-lobo; calcare conico, porrecto, labio inferiore duplò longiore.

U. pusilla Vahl. Enum. 1, 202.

U. tertia Salzm. Exsic.

RADICES affixæ, subverticillatæ, circiter 6-8 l. longæ, subæquales, breviter ramosæ. Inter radices PROMINENTIA minuta, truncata, ex quâ, foliorum fasciculus. FOLIA longè petiolata, adjecto petiolo circiter pollicaria, inæqualia: petiolus longus, subcapillaceus, parcè vesiculiferus: lamina membranacea, 3-4 l. longa, angusta, pellucida, graminea (quorumdam *Potamogetorum* et *Zosterarum*), subspatulato-linearia, obtusa, 1-nervia. VESICULÆ e pediculo setaceo laterali nascentes, orbiculares, virgulæformes, hinc gibbæ, indè rectiusculæ, complanatæ, apice truncatulo duos pilorum longorum fasciculos gerentes. Caulis? 2-3 pollicaris, filiformis, erectus, vix manifestè squamosus, 2-3-florus. SQUAMÆ medio affixæ, minutissimæ, distantes, submembranaceæ, ovatæ, apice acutiusculæ, basi liberè obtusæ. FLORES 2-plures, distantes, pedunculati, a summo calcare ad summum labium superius 3 l. longi, lutei: rachis communis

cauli continua, subcapillacea, inter flores aut saltem inferiores 1-bracteata. PEDICELLUS erectiusculus, capillaceus, basi 1-bracteatus; bracteâ amplectente, caulis squamis subconformi, sed paulò latiore. CALYCINA FOLIOLA rotunda; superius integerrimum; inferius majus, emarginatum, 6-nervium. COROLLÆ labium superius erectum, ovatum, obtusum, vix emarginatum; inferius 3-lobum, lobo intermedio paulò majore: calcar porrectum, conicum, rectissimum, labio inferiore duplò longius: palatum puberulum. CAPSULA globosa, crustacea.

In aquâ stagnante prope vicum *Chapada*, parte provinciæ *Minas Geraes* dictâ *Minas Novas*. Junio florebat. A Salzmanno prope *Bahiâ* lecta.

15. UTRICULARIA ADPRESSA.

U. caule aphyllo, basi fixo, 2-4-floro; squamis basi fixis; floribus erectis, breviter pedunculatis, 3-bracteatis; calycinis foliolis oblongis, superiore acuminato; corollæ labiis obtusis; calcare inferiore duplò longiore, subulato, descendente.

Utricularia adpressa Salz. Exsicc.

PLANTA basi fixa, glabra, 4-6 poll. longa. RADICES (in unico spec. observatæ) 5, subverticillatæ, tenuissimæ, simplices aut ramosæ, parcissimè vesiculiferæ, vesiculi minutis. CAULIS erectus, filiformis, remotissimè squamulosus. SQUAMÆ basi fixæ, minutissimæ, obtusiusculæ. FLORES 2-4, suberecti, parvuli, breviter pedunculati, bracteati. BRACTEÆ 3, ad basin cujusvis pedunculi; exterior caulina, amplectens, obtusa, diaphana, lutescens; interiores verisimiliter pedunculares, inter pedunculum caulemque sitæ, subulatæ, angustissimæ, pellucidæ. PEDUNCULUS pro caule brevissimus, circiter 1 l. longus, erectus. CALYCINA FOLIOLA oblonga, lutea, diaphana; superius acuminatum, acutissimum; inferius superiori conforme, sed paulò minus et apice obtusiusculum, subemarginatum. COROLLA a summo labio superiore ad summum calcar circiter 2 l. longa, diaphana, flava; labium superius planè erectum, obtusum, subemarginatum; inferius breve, vix 3-lobum, lobis obtusis: calcar labio inferiore duplò longius, conico-subulatum, descendens, apice subincurvum. (Ex schedis Salzmannianis utrumque labium integrum; differentiæ vix ulli momenti). STYLUS tenuis. OVARIUM minimum, ovatum.

A Salzmanno in locis subinundatis prope *Bahia* lecta.

16. UTRICULARIA ERECTIFLORA.

U. caule stricto; racemo paucifloro, denso; floribus erectis; 3-bracteatis; labio utroque integerrimo; calcare flore duplò longiore, acuto, descendente.

PLANTA aphylla, affixa, stricta, summo apice pauciflora. Radices 5, subverticillatæ, ferè verticales, circiter 4–5 longæ, subæquales, fibrillosæ. CAULIS 6-9 poll. longus, rectus, filo 3-4-plò latior, basi teres, vix manifestè squamosus. SQUAMÆ circiter $\frac{1}{4}$ l. longæ, distantes; ovatæ, acutæ, margine viridi-luteæ. RACEMUS terminalis, circiter 5-florus, brevis, densus, bracteatus. BRACTEÆ caulinis squamis conformes, vix majores. PEDUNCULUS erectus, 1 l. longus, accrescens, imâ basi hinc et indè bracteolatus; bracteolis minimis, subulatis. FLORES 4-5 l. longi, pedunculo obliquè impositi. CALYX 2-phyllus, persistens, accrescens, in flore patulus, in fructu subclausus erectus; foliolis 2–2 $\frac{1}{2}$ l. longis, ovatis, marginibus viridi-luteis, superiore acuto, inferiore obtusiusculo, emarginato, in flore uno erecto altero deflexo. COROLLA aurea; labiis integerrimis, brevissimè mucronulatis, superiore erecto obtuso, inferiore multò latiore obtusissimo; palato puberulo, prominulo; calcare corollâ ferè duplò longiore, conico, acuto, curvulo, descendente. ANTHÆRARUM valvulæ explicatæ, oblongo-ellipticæ, subcomplanatæ, verticales. STYLUS bilabiatus, labio alio obtusissimo, alio acuto multò minore. STIGMA in apice labii majoris subcristatum et forsan ad utriusque interiorem superficiem. OVARIUM ovatum. CAPSULA ovata, membranacea.

Lecta octobre in palude prope urbiculam *Guarapari*, provinciâ *Espirito Santo*.

OBS. Cette plante a de grands rapports par son *facies* avec l'*U. angulosa* Poir.! (*U. cornuta* Nuttal!); mais elle en diffère sensiblement en ce que sa corolle ne dépasse pas les divisions caliciales, tandis que celle de l'*angulosa* est beaucoup plus longue que le calice.

17. UTRICULARIA LAXA.

U. caule elongato; racemo multifloro, laxo; floribus 3-bracteatis; labio superiore lineari, obtuso, integerrimo; inferiore orbiculari, emarginato; calcare ascendente, crasso, conico.

PLANTA affixa. CAULIS elongatus, circiter sesquipedalis, filo circiter 5-plò crassior, vix manifestè squamosus. SQUAMÆ paucæ, remotissimæ, circiter $\frac{1}{4}$ l. longæ, ovatæ, acutæ, luteo-virides (In specim. uno var. Gaudichaudii *folium* unicum, parvulum, 4-5 l. longum, petiolatum, limbo oblongo-spathulato, petiolo 4-plò breviore). RACEMUS circiter semipedalis, multiflorus, laxus. BRACTEÆ 3; una exterior caulina squamis subconformis paulò latior; interiores exteriore paulò breviores, e basi pedunculi enatæ, angustissimæ, subulatæ. PEDUNCULUS in flore bracteæ æqualis seu multò major, accrescens, in fructu curvulus. FLORES 3–4 l. longi, 2 l. alti, horizontales, valdè distantes. CALYCINA FOLIOLA circiter 2 l. longa, ovata, acutiuscula, lutea purpureo colore immixto. COROLLA lutea; labio

superiore erecto, lineari, obtuso, integerrimo; inferiore orbiculari, emarginato; palato obtusissimo, gibbo; calcare ascendente, 2 l. longo, crasso, conico, apice acuto. STYLUS longiusculus, apice bilabiatus. OVARIUM oblongum, purpureum. CAPSULA oblongo-ovata, tenuis, grisea.

In palude insulæ Sanctæ-Catharinæ. Maio florebat.

Var. B. *Gaudichaudii*; caulibus circiter 4-plò minoribus, multò gracilioribus; floribus paucissimis; calcare in uno specim. recto. — Ex insulâ Sanctæ-Catharinæ.

OBS. 1° Nous avons trouvé dans une fleur de cette espèce un filet stérile et l'autre fertile; le premier sans anthère et subulé, le second chargé d'une anthère oblongue, elliptique, bifide à la base et biloculaire. Il nous est impossible de ne pas voir ici un exemple de ces balancemens d'organes si communs dans le règne végétal. 2° Parmi les espèces recueillies dans l'Amérique septentrionale par Drummond, il s'en trouve une qui a des rapports avec notre *laxa*. Elle paraît intermédiaire entre celle-ci et l'*erectiflora*.

18. UTRICULARIA PRÆLONGA.

U. caule prælongo, filiformi, 2-3-floro; bracteis 3, exteriore laciniatâ, interioribus subulato-setaceis; calyce inæquali, crenato; labio inferiore apice 3-lobo; calcaris longitudine; calcare curvato, ascendente.

CAULIS? sesquipedalis et ultra, filiformis, gracillimus, minutissimè remotèque squamosus, 2-3-florus. SQUAMÆ subovato-acuminatæ, formâ variæ; inferiores 2-4-dentatæ; superiores apice inæqualiter laciniatæ. FLORES $\frac{1}{2}$ l. alti, a labio superiore ad summum calcar 3 l. longi, distantes, pedunculati, 3-bracteati. PEDUNCULUS in flore 1 l. in fructu 2 l. longus, subcapillaceus, floriferus fructiferusque erectus. BRACTEA exterior semiamplectens, $\frac{1}{2}$ l. longa, semiovata, laciniata, lacinis setaceis; duæ interiores subulato-setaceæ. CALYCINA FOLIOLA inæqualia, laciniato-crenata, per lentem tenuissimè velutina; superius orbiculari-ovatum; inferius minus, orbiculare, emarginatum. COROLLA lutea: labium superius breve; inferius amplum, semiovato-oblongum ascendens, apice 3-lobum, lobulo intermedio emarginato sursùm incurvo: palatum prominens: calcar ascendens, figuram S. subreferens, apice incurvum, acutiusculum. STYLUS apice bilabiatus. CAPSULA globosa, per lentem tenuissimè velutina, crustacea.

Ad paludem prope vicum *Antonio Pereira*, haud longè ab urbe *Villa Rica*, (hodie civitate *Ouro Preto*), provinciâ *Minas Geraes*. Januario florebat.

Obs. Cette plante croît à Cayenne comme au Brésil. Serait-elle l'*U. stricta* Meyer. Esseq. 14, dont la Flore d'Essequebo ne donne qu'une description incomplète.

19. UTRICULARIA TRICOLOR.

U. caule elongato, glaberrimo, 1-4-floro; bracteis sæpiùs 3-fidis; calyce inæquali, denticulato; labio superiore ovato, obtuso; inferiore 3-lobo, lobis lateralibus latioribus; calcare horizontali, sursùm curvato, elongato, angusto, subulato, labio inferiore longiore.

Utricularia tricolor Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 418.

Nascitur in humidis prope vicum *S. João da Barra*, non longè à littore maris provinciâ, *Rio de Janeiro*.

20. UTRICULARIA BICOLOR.

U. caule filiformi, paucifloro; squamis basi fixis, minutissimis; bracteis 3-fidis vel 3-partitis; labio superiore ovato, integro, inferiore 3-lobo; calcare medio angustato labio inferiore vix duplò longiore, horizontali.

Radices haud visæ. Caulis filiformis, squamis paucis instructus, 2-4-florus. Squamæ basi fixæ, minutissimæ, sublanceolato-subulatæ. Rachis florum flexuosa. Flores a summo calcare ad summum labium superus 4-5 l. longi, pedicellati, bracteati. Pedicelli 1-3 l. longi, subcapillacei. Bractea ad basin cujusvis pedicelli 3-partita vel 3-fida; laciniâ intermediâ ovato-subulatâ, lateralibus angustioribus subulatis. Calycina foliola inæqualia, per validam lentem ciliato-denticulata; superius ovatum, obtusum; inferius minus, subrotundum, emarginatum. Corolla cœrulea, palato basique calcaris lutea: labium superius ovatum, integrum, inferius 3-lobum: calcar medio angustatum, apice 2-dentatum, corollâ vix duplò longius, horizontale. Stylus apice 2-labiatus; labio alio amplo rotundo, alio brevissimo seu forsan nullo. Ovarium ovatum.

Lecta Martio inter sphagna in humidis montium vulgò *Serra da Candonga*, prope vicum *Tapanhuacanga*, provinciâ *Minas Geraes*.

21. UTRICULARIA AMETHYSTINA.

U. caule aphyllo, basi fixo; foliis radicalibus, spathulatis; calycinis foliolis ovato-ellipticis, obtusis; labio superiore ovato,

subtruncato; inferiore 3-lobo; calcare labium inferius multùm excedente, tereti, obtuso, porrecto.

Utricularia amethystina Salzm. Exsicc.

Planta basi fixa, circiter semipedalis. Radices fibrosæ parcissimè vesiculiferæ. Folia radicalia plura, plantâ florente extantia, petiolo adjecto $\frac{1}{2}$–1 poll. longa, spathulata, limbo obtusissimo, interdùm subapiculato 2-4 l. lato, vix diaphano, venuloso; petiolo angustissimo, limbo longiore. Scapus filiformis, squamosus simplex vel uniramosus. Squamæ plures, distantes, minutissimæ, ovato-subulatæ, acutissimæ. Bractea amplectens, minima. Calycina foliola ovato-elliptica, obtusa. Corolla a labio superiore ad summum calcar 3 l. longa, amethystina: labium superius ovatum, apice subtruncatum; inferius 3-lobum, lobo intermedio subbreviore: palatum haud promineus, aurantiacum, albo marginatum: calcar labium inferius multum excedens, conico-cylindricum, porrectum, obtusum, basi album (colorum notæ ex Schedis Salzmannianis).

In sphagnosis prope *Bahia* a Salzmannio lecta.

22. Utricularia fontana.

U. scapo prælongo, debili, 1-3-floro; bracteâ unicâ 3-partitâ vel 3-fidâ; calycino foliolo superiore ovato, inferiore minore, emarginato, bilobo; labio superiore lineari-elliptico, inferiore obscurè 3-lobo; calcare porrecto ascendente, bidentato vel integro, obtuso.

Caulis radiciformis, in limo repens, filiformis, ramosus, radices paucas parcè vesiculiferas foliaque agens, nodoso-incrassatus, e nodo ramos laterales repentes scapumque erectum emittens. Folia valdè distantia, adjecto petiolo circiter 2-pollicaria: petiolus longissimus, filiformis, apice gradatim latior, demùm in lamiam 1 $\frac{1}{2}$ l. latam cuneato-spathulatam obtusissimam integerrimam membranaceam; enerviam expansus. Scapus circiter 1-2-pedalis, filo 2-3-plò crassior, erectus, nunc rectiusculus, nunc debilis flexuosus, 1-3-florus. Squamæ paucissimæ, vix manifestæ, subulatæ. Flores 5-6 lin. a labio superiore usque ad summum calcar longi, violacei (in siccatis color vini fecis). Pedunculi distantes, subpollicares, subcapillacei, 1-bracteati, erectiusculi; supremus (caulis terminus) abortiens, brevissimus, et tunc proximus secundariæ evolutionis (pedunculus legitimus) supremum mentiens. Bractea 3-partita vel 3-fida aut hinc ad basim et inde ad medium divisa. Calycinum foliolum superius majus, ovatum; inferius orbiculatum, emarginato-bilobum. Corolla a summo labio superiore ad inferioris extremitatem 6 l. longa, 2 l. alta, violacea aut cœrulea: labium superius lineari-ellipticum, obtusissimum; inferius amplum, obscurè 3-lobum, lobo intermedio paul minore: palatum pubescens: calcar conicum, basi dila-

tatum, superiùs angustius, apice 2-dentatum vel integrum, obtusum inferiùs horizontale, sursùm curvatum, puberulum, labium inferius subæquans.

In fonte prope Paulopolim. Novembre florebat.

In specimine unico prope *Garupaba*, provinciâ Sanctæ-Catharinæ lecto, caulis crassior, flores cœrulei, foliolum calycinum superius breviter ellipticum, corollæ labium superius ovatum, truncatum; specimen cæterùm plantæ Paulopoitanæ persimile.

Hanc speciem legit quoque in insulâ *Sanctæ-Catharinæ* D. Gaudichaud.

23. Utricularia reniformis.

U. caule repente; folio reniformi, longè petiolato; scapo multifloro; corollâ amplissimâ; labio inferiore 3-lobo, lobis lateralibus longè productis, intermedio minimo; calcare labium superius excedente, porrecto, apice sursùm ascendente.

Utricularia reniformis Aug. S.-H. Voy. Rio Janeiro, I, 224.

Planta glaberrima, pro genere gigantea. Caulis subterraneus, vel forsan superficialis, horizontalis, crassitudine circiter pennæ corvi, fibrillas remotas agens. Folium solitarium, forsan in novâ caulis parte unicum, a præcedente valdè remotum, erectum, longè petiolatum, circiter $\frac{1}{2}$–2 poll. latum, circiter 1 poll. longum, reniforme, sinu lato haud profundo, integerrimum vel apice subemarginatum; nervis flabellatis, utrinquè vix prominulis: petiolus 6-7 poll. longus, diametro circiter $\frac{1}{3}$–$\frac{1}{2}$ l. Scapus plùs sesquipedalis, subnudus; squamis 2, valdè distantibus, circiter 3-4 l. longis, angustis, lanceolato-acuminatis. Racemus terminalis, simplex, circiter 4 poll. longus, secundus, e 7-8 floribus distantibus constans, bracteatus. Bractea cauliua ad basim cujusvis pedunculi profundè 3-partita; divisuris inæqualibus, nervosis, intermediâ circiter 3 l. longâ, lanceolatâ, acutâ, lateralibus brevioribus angustioribusque, lineari-lanceolatis, acutis, subpatulis, stipulas mentientibus. Pedunculus circiter 6 l. longus, nudus, accrescens. Calyx 2-phyllus, æqualis, circiter 4 l. longus, sordidè ruber, accrescens; foliolis ovatis, obtusis, integerrimis vel emarginatis, patentissimis, demùm erectis. Corolla amplissima, circiter sesquipollicaris, rosea, palato lineis 2 intensioribus notata: labium superius emarginato-truncatum; inferius 3-lobum, lobis lateralibus latis, intermedio multoties breviore, vix producto: calcar labium inferius excedens, conicum, basi latum, mox angustatum, acutum, porrectum, apice sursùm curvatum. Stylus brevis, apice infundibuliformis, 2-labiatus; labio unō lato, rotundato; altero brevi, lineari-angusto. Ovarium ovatum.

Lecta Januario inter sphagna in rupe abruptâ humidâquè partis editioris montis vulgò *Serra do Caraça*, provinciâ *Minas Geraes*. Nascitur quoque in summo monte altissimo dicto *Serra do Papagayo*, eâdem provinciâ.

II. GENLISEA Aug. S. Hil.

CALYX quinquepartitus, subinæqualis, patulus. COROLLA hypogyna, personata; labio inferiore calcarato. STAMINA 2, imæ corollæ inserta, medio palato opposita, basi apiceque approximata, circulum simul efformantia : filamenta lateraliter incurva : antheræ terminales, immobiles aut subimmobiles, uniloculares. STYLUS brevis, 1-2-labiatus. STIGMA ad superficiem labiorum interiorem. OVARIUM globosum, uniloculare, polyspermum; ovula innumera, placentæ centrali globosæ affixa. CAPSULA globosa, unilocularis.

HERBÆ annuæ, paludosæ. FOLIA radicalia, rosaceo-cæspitosa, petiolata, plùs minùs spathulata, obtusissima, integra, integerrima, glaberrima, rarissimè nullà. SCAPUS solitarius, erectus, squamulis paucis instructus, racemoso-pauciflorus, rarò uniflorus. PEDICELLI 3-bracteati.

1. GENLISEA AUREA, tab. V.

G. foliis densè superpositis, spathulatis, obovatis; scapo infernè glanduloso-hirsuto, apice hirsutissimo; divisuris calycinis linearibus, obtusis, pedicello vix 2-3-plò longioribus; calcare horizontali, recto seu rectiusculo, lanceolato-conico, acuto, labio inferiore longiore.

Genlisea aurea Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 429.

In arenosis humidis montium vulgò *Serra do Caraça* et *Serra da Ibitipoca*, provinciâ *Minas Geraes*.

2. GENLISEA MINOR.

G. foliis densè superpositis, spathulatis, obovato-cuneatis; scapo sæpiùs gracili, plùs minùs glanduloso-hirsuto; divisuris calycinis lineari-lanceolatis, acutis, pedicello multoties longioribus; calcare cylindrico-conico, apice sursùm curvato.

Genlisea minor Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 430.

In paludibus prope pagum *Milho Verde* haud longè ab urbe *Tijuco*, provin-

cià *Minas Geraes*, et prope pagum *Contendas*, parte occidentali desertâque ejusdem provinciæ dicta *Sertão*.

Genliseæ aureæ verisimiliter mera varietas.

3. GENLISEA FILIFORMIS.

G. foliis parvulis, subspathulatis, ovato-orbicularibus; scapo filiformi, glabriusculo; floribus parvulis, distantibus; calcare horizontali, inflato, sacciformi, obtusissimo, subemarginato, labio superiore vix longiore.

Genlisea minor Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 430.

Utricularia foliosa Salzm. Exicc.

4. GENLISEA PYGMÆA.

G. aphylla; scapo subcapillaceo, basi apiceque subglandulosohirsuto, medio subhirsuto, 1 rarò 2-floro; floribus parvulis; calcare horizontali, sacciformi, acutiusculo, labio inferiore longiore.

Genlisea pygmæa Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 431.

In paludis prope *Tamandua*, haud longè a vico *Contendas*, parte occidentali desertâque provinciæ *Minas Geraes* dictâ *Sertão*.

5. GENLISEA VIOLACEA.

G. foliis subspathulatis, obovato-rotundis; scapo subglanduloso-hirsuto; labio superiore cordato; calcare descendente, apice crassiore, obtusissimo, labio inferiore breviore.

G. violacea Aug. S.-Hil. Voy. Diam. II, 431.

Ad rivulos montis altissimi *Serra da Lapa* et in arenosis humidis montis *Serræ da Ibitipoca* provinciâ *Minas Geraes*. (1)

(1) Il existe dans le *Flora fluminensis* du père José Mariano Vellozo da Conceiçao, une petite figure d'Utriculaire qui est citée dans le catalogue de cet ouvrage comme appartenant au genre *Genlisea*. Le calice est suffisamment indiqué pour que nous puissions assurer que c'est une Utriculaire qu'a voulu représenter le P. José Mariano. D'ailleurs nous croyons devoir engager les botanistes à considérer comme non avenue la figure dont il est ici question.

Genus inter Lentibulariceas et Scrophularineas intermedium; his affinius. (1)

III. MICRANTHEMUM Mich.

Globifera Gmel. Pers. — *Pinarda* Jos. Mar. Vell.

Calyx 4-partitus, inæqualis, persistens; laciniis 2 superioribus paulò minoribus. Corolla hypogyna, tubulata, 4-fida, subbilabiata; tubo latiusculo; laciniâ superiore breviore, emarginato; trium inferiorum intermediâ longiore. Stamina 2, infra sinus lobi intermedii lateraliumque labii inferioris inserta, cum iisdem alternantia; antheræ dorso affixæ, rotundato-subdidymæ, biloculares, introrsæ, longitudinaliter dehiscentes. Stylus 1, brevis, subdeclinatus. Stigma capitulatum. Ovarium superum, 1-loculare, polyspermum: ovula numerosa, placentæ centrali liberæ globosæ ovatæve affixa. Capsula globosa, membranacea, 2-valvis. Semina minutissima, subcylindrica, costata, transversè striata: umbilicus ad alteram seminis extremitatem punctiformis. Embryo exalbuminosus, rectiusculus, longitudine seminis, extremitate angustiore (verisimiliter radicula et embryo homotropus) umbilicum attingens.

Herbæ in udis nascentes, repentes, facie anagallideâ, debiles, teneræ, glaberrimæ. Folia opposita, decussata, integra, integerrima; nervis convergentibus. Flores minutissimi, axillares, solitarii, alterni, breviter pedunculati, ebracteati, albi; pedunculo erecto, dein reflexo.

1. Micranthemum orbiculatum.

M. foliis latè ovatis, acutiusculis; floribus breviter pedunculatis; filamentis basi hinc et indè appendiculatis.

(1) Voici la série que M. Auguste de Saint-Hilaire propose pour les monopétales hypogynes et qu'il justifiera peut-être ailleurs par diverses observations, la considérant comme la moins imparfaite possible: Plantaginées, Plumbaginées, Primulacées, Myrsinées, Lentibulariées, Orobanchées, Bignonées, Scrophularinées, Solanées, Jasminées, Acanthées, Myoporinées, Verbenacées, Labiées, Borraginées, Convolvulacées, Polémoniacées, Gentianées, Apocynées, Asclépiadées, Sapotées, Ebénacées, Aquifoliées, Éricacées, etc. Cette série fondée sur les observations les plus récentes, prouve quelle était la sagacité d'Antoine-Laurent de Jussieu, qui, il y a 50 ans, en proposa une assez peu différente.

Micranthemum orbiculatum Mich. Flor. Bor. 1, 10, t. 2. — Pursh. Amer., 1, 10.

Anonymos umbrosa Walt. Fl. Car. 63.

Pinarda repens Jos. Mar. Vell. Fl. Flum. tab. 52.

Herba delicatula. Caulis repens, filiformis, basi præcipuè ramosus, fibrillas tenues e nodis agens. Folia subsessilia, circiter 1-1 ½ l. longa, vix lineam lata, obtusiuscula, ovata, obscurè 3-nervia. Calyx corollâ longior; divisuris sublinearibus, acutiusculis. Corollæ tubus limbo longior: limbi laciniæ tres inferiores (si mavis labium inferius) ovatæ; intermedia longior. Staminum filamenta subulata, basi hinc et indè appendiculata; antheræ luteæ. Stigma subobliquum. Ovarium globoso-ellipticum, obtusissimum: placenta globosa. Semina ovato-cylindrica, subcurva. Embryo clavatus.

Lectum novembre in fossâ exsiccatâ prope locum vulgò *Pé do Morro* 10 l. a civitate Sebastianopoli Brasiliensium.

2. Micranthemum emarginatum.

M. foliis orbiculatis emarginatis; floribus subsessilibus; filamentis infernè latioribus flexuosis, superiùs rectis tenuibus.

M. emarginatum Elliot bot. S.-Car. Georg. 18.

Herba delicatula. Caulis repens, subfiliformis, angulosus, ramosus, fibrillas tenues e nodis agens. Folia distantia vel approximata, sessilia, diametro circiter 1 ½-3 l., suborbicularia, obtusissima, emarginata, membranacea, 5-nervia, nervis extremis minùs manifestis. Flores subsessiles; pedunculo maturante fructu manifesto. Calyx corollâ longior; laciniis oblongis, obtusis. Corolla alba; laciniâ superiore erectâ, minore, acutiusculâ, emarginatâ; inferioribus tribus paulò minùs profundè divisis, linearibus, obtusis, intermediâ subemarginatâ. Staminum filamenta infernè latiora flexuosa, superiùs recta, tenuia parte dilatatâ approximata: connectivum crassum. Ovarium ovatum: adherentia quædam pericarpii et placentæ basium. Semina *M. orbiculati*, sed magis cylindrica, utrinquè truncata.

Ad scaturigines montis *Serra de S. José*, haud longè ab urbe *S. João del Rei*, prov. *Minas Geraes*. In locis subinundatis prope *Bahia* legit Salzmann.

Valdè affinis præcedenti.

EXPLICATIO TABULÆ V.

Genlisea aurea.

Fig. 1, Flos auctus.

Fig. 2, Corolla aperta: — *a*, basis; — *b*, labium superius; — *c*, labium inferius; — *e*, calcar; — *f*, stamina.

Fig. 3. Floris adumbratio symetrica : — *a.* bractea ; — *b.* calyx ; — *c.* corolla, labium superius ; — *c'* labium inferius ; — *e.* stamina ; — *f.* ovarium.

Fig. 4. Stamina.

Fig. 6. Pollen.

Fig. 6. Calyx et ovarium.

Fig. 7. Ovarium transversè sectum.

Fig. 8. Ovulum : — *a.* umbilicus ; — *b.* chalaza ; — *c.* micropyle.

DESCRIPTION *de deux genres nouveaux des Indes Orientales, par le D^r* ROBERT WIGHT, *avec des notes additionnelles par* M. WALKER ARNOTT. (1)

DICTYOCARPUS.

CALYX 5-fidus persistens, involucello nullo. STAMINA decem : filamenta basi monadelpha, sursum libera. OVARIUM quinqueloculare, loculis uniovulatis. STYLI quinque : stigmata capitata. CAPSULA 5-coca, coccis monospermis, muticis, demùm reticulatis.

FRUTEX parvus rigidiusculus ramosus. FOLIA cuneata truncata : Stipulæ subulatæ. FLORES ad apices ramulorum solitarii. CAPSULA depressa.

D. TRUNCATUS. — Hab. frequens in ruderatis circa oppidum Madras.

Melochia truncata Willd. Sp. 3-60. — Spreng. Syst. 3-29.

Riedleia truncata DC. Prodr. 1, p. 490. — Wight. and Arnott. Prodr. fl. penins. Ind. Or. 1, p. 66.

Sida cuneifolia Roxb. fl. Ind. III, 170, hort. Beng. 50,

Sida retusa Roxb. in E. I. C. Mus. tab. 341.

Lorsque M. Arnott et moi travaillâmes les familles des Malvacées et des Byttnériacées pour notre ouvrage, les échantillons de cette plante, que

(1) Ce mémoire du docteur Wight a été publié dans le *Madras Journal of litterature and Science*, vol. V, et nous a été communiqué avec les notes que nous y avons jointes par notre ami M. Walker Arnott.

nous devions consulter étaient malheureusement assez imparfaits pour empêcher de faire une analyse soignée des parties de la fructification. Nous fûmes en conséquence obligés de suivre, sans un examen suffisant, la détermination d'un botaniste très justement célèbre (Willdenow), qui l'avait d'abord décrite, nous présumons, d'après de bons échantillons, aidés par un court, mais exact caractère de la main de feu le Dr Klein de Tranquebar, qui lui envoya les échantillons. Avec ces matériaux devant lui, il rapporta la plante au genre *Melochia*. De Candolle ensuite, sans connaître ce travail, mais guidé par la description de Willdenow, la rangea sans nul doute dans le genre *Riedleia*. Roxburgh qui, environ vers le même temps ou même avant Willdenow, l'examina et en fit un dessin (qui fut envoyé avec le reste de sa collection de dessins à la compagnie des Indes), la nomma *Sida retusa*; ensuite, ayant, je suppose, connu plus tard le véritable *Sida retusa*, il changea le nom spécifique, mais conserva le nom générique.

Depuis la publication de notre Prodrome, je trouve que M. Arnott, dans un article inséré dans les Annales des Sciences naturelles, vol. II, p. 230, a cité cette plante comme une véritable espèce de *Riedleia*.

Quant au doute qu'il exprime relativement à l'autre espèce, que nous avons rapportée à ce genre, il ne paraît pas résulter d'un examen direct. Un examen superficiel d'échantillons nouveaux, lors de mon retour à Madras, en 1834, m'ayant conduit à douter de l'exactitude de Willdenow et de la mienne propre, en rapportant cette plante à un genre de Byttnériacées, cette dernière remarque de M. Arnott me détermina à l'examiner de nouveau avec soin, aussitôt que je pourrais m'en procurer des échantillons; mais son extrême rareté dans les provinces du Sud m'empêcha de le faire jusqu'à ce que je fusse arrivé à Madras, où cette plante est commune. En résultat, je trouvai que ce n'était ni un *Melochia*, ni un *Riedleia*, et qu'on ne pouvait même pas la rapporter à la même famille naturelle, mais qu'elle formait un genre tellement voisin des *Sida*, qu'on pourrait peut-être l'y rapporter, si ce genre n'était déjà tellement surchargé d'espèces qu'il est extrêmement difficile de les déterminer.

Le caractère essentiel par lesquels les Malvacées se distinguent des Byttnériacées, est leur anthère uniloculaire, s'ouvrant en général transversalement au sommet. Dans les Byttnériacées, elles sont biloculaires et s'ouvrent extérieurement. Le premier point, par conséquent, était de déterminer l'ordre naturel de cette plante: c'est une véritable Malvacée. Le second point était de s'assurer si c'était réellement la même plante que celle décrite par Klein et Willdenow. En comparant les figures avec la description suivante très succincte transmis par Klein à Willdenow, avec les échantillons, on n'aura, je pense, nul doute à ce sujet. « *Calyx 5-fidus; corolla monopetala, 5-partita, basim tubulosa; stamina* 10 *monadelpha; germen depressum, styli* 5, *longè flexuosi; capsula depressa, 5-locularis, 5-sperma; semina reticulata trigona* ». La description de Roxburg correspond à chaque particularité essentielle, excepté à la dernière « *semina* (*carpella*) *reticulata*, puisqu'il dit en

parlant d'eux : « *Pretty Smooth* », ce qui n'est pas contraire cependant à son exactitude reconnue, puisque ce n'est presqu'à leur maturité qu'ils deviennent fortement réticulés, état dans lequel il peut ne pas les avoir examinés, où il peut ne pas l'avoir remarqué, puisque ce n'est que lorsque les carpelles sont retirés du calice qu'on peut voir cette belle structure.

M'étant assuré de l'identité avec la plante de ces auteurs, il ne restait plus qu'à déterminer le genre. En comparant les caractères ci-dessus rapportés avec ceux du genre *Sida*, je ne trouve de différence de quelque poids que dans un seul. Dans les *Sida*, les étamines sont indéfinies. Ici elles sont constamment définies, en nombre double des pétales. Est-ce un motif suffisant pour les séparer?

Dans le système linnéen, où on accorde peut-être une trop grande valeur au nombre des étamines, on peut considérer cette différence comme suffisante, et je ne doute pas que ce ne soit cette raison seulement qui a engagé Willdenow à rapporter cette plante à un genre à étamines définies, quoique le nombre ne soit que de moitié et sans faire attention à la grande différence de la structure des anthères.

Dans le système naturel qui accorde moins d'importance aux caractères tirés du nombre des étamines, d'autres caractères étant semblables, les motifs de séparation sont moins satisfaisans, quoique par les raisons déjà citées, il paraisse à desirer de réduire, autant que possible, ce genre déjà surchargé, et c'est ce qui m'a décidé à former de cette plante un genre distinct fondé presque uniquement sur ses étamines définies.

Note de M. WALKER ARNOTT.

Lorsque je publiai sur cette plante, dans les Annales des Sciences naturelles, 2e sér. II, p. 235, les observations dont parle mon ami le Dr Wight, je n'avais pas observé la structure des anthères, qui, dans mon échantillon, étaient imparfaites, mais seulement celle du fruit, mon intention était de montrer que le *Riedleia truncata* avait un fruit à cinq coques et non, comme dans le *Melochia*, une capsule à cinq loges loculicides. Je suis cependant heureux que ceci ait engagé le Dr Wight à examiner de nouveau la plante vivante pour bien reconnaître ses caractères, qui sont exactement les mêmes que ceux des *Sida*. Quant au *Riedleia corchorifolia* et à ses analogues des Indes Orientales, qui cependant peuvent avec probabilité ne former qu'une seule espèce, la structure de ses capsules est si différente de celle des *Melochia*, que je ne puis me décider à les unir. M. Kunth a distinctement limité le genre *Melochia* par le caractère : « *Capsulæ membranaceæ pentagonæ, angulis compressis acutis aut acumi-* « *natis patentibus, loculicidè 5 valvis, axis centralis in fila partibilis; valvæ* « *medii septiferæ infra apicem filo suspensæ* » Dans le *Riedleia* ou *Mougeotia*, d'un autre côté, M. Kunth dit : « *Capsula subglobosa pentacocca* » ; mais il ne s'occupe pas, quoi qu'il en soit, de son réceptable. M. De Candolle dit

cependant: « *Capsula coccifarmia axi centrali libero* ». Kunth cite comme espèce douteuse le *Melochia corchorifolia*. De Candolle les place dans les *Riedleia* sans aucun doute, et ne possédant aucun échantillon du type des espèces américaines de ce genre, le Dr Wight et moi, fondant la définition sur le réceptacle central et le fruit crustacé, nous avons suivi l'auteur du Prodrome.

J'ai cependant examiné dernièrement le *Riedleia nodiflora* DC. ou *Mougeotia nodiflora*, et je ne trouvai alors aucun receptacle central, excepté un petit tubercule à la base du fruit, de sorte que je ne doute pas maintenant que le caractère du réceptacle, donné par M. De Candolle, n'appartient pas aux espèces américaines de ce genre et que ce caractère de « *carpella coccifarmia* » doit exclure celles des Indes Orientales. Puisque le Dr Wight a rapporté le *Riedleia truncata* aux Malvacées, je proposerais de former du *R. corchorifolia*, et de ses alliés un autre genre (*Lochemia*), distingué à-la-fois des *Riedleia* et des *Melochia*, ainsi qu'il suit: *Calyx* 5-fidus persistens: æstivatio valvata. *Petala* 5, hypogyna æqualia, unguibus tubo stamineo adnatis. *Stamina* 5 hypogyna, petalis opposita, iisque breviora. *Filamenta* infernè in tubum coalita. *Antheræ* biloculares, extrorsùm longitudinaliter dehiscentes. *Ovarium* superum, sessile, 5-loculare, loculis 2-ovulatis. *Ovula* axi centrali affixa, superposita. *Styli* 5 basi imâ connati. *Stigmata* clavulata. *Capsula globosa crustacea 5-locularis, loculicido 5-valvis; loculis 1-2-spermis: valvæ medio septiferæ, ab axi centrali indiviso solubiles, deciduæ. Semen* absque ala. *Albumen* carnosum. *Embryo* centralis, rectus: cotyledones planæ foliaceæ, radicula infera.

Les phrases soulignés distinguent ce genre des deux autres, tels qu'ils ont été limités par Kunth. Le nouveau genre du D. Wight, indépendamment de ce qu'il appartient à une famille différente, se distingue en ce qu'il a dix étamines, les loges de l'ovaire uni-ovulées et l'embryon fortement plié avec la radicule inférieure. Ainsi le *Riedleia* de M. De Candolle renferme le type au moins de trois genres; mais il y en a même un quatrième, que le Dr Wallich a nommé *Glossospermum*. A ce genre appartient le *Riedleia velutina* DC., qu'on distingue facilement par les graines du *Riedleia* et des genres avec lesquels il a été confondu, et peut-être le *R. tiliæfolia* DC.; je ne puis cependant le certifier pour ce dernier, n'ayant pas vu ses graines.

NIMMOIA Wight.

CALYX gamosepalus tubulosus quadrifidus. PETALA quatuor breviter unguiculata, summo calice inserta ac ejus lobis alternantia. STAMINA quatuor petalis alternantia, tubo calycis medio inserta, filamentis decurrentibus. ANTHERÆ biloculares, longitudinaliter dehiscentes. OVARIUM liberum, subpedicellatum, incomplete bilobulare. OVULA perplurima, placentæ centrali erec-

tæ, infernè carpellarum marginibus inflexis cohærenti, sursùm liberæ, affixa. STYLUS unicus, filiformis (fide tabulæ longè exsertus et valdè arcuatus). STIGMA magnum capitatum bilobum. CAPSULA libera, intra calycem persistentem inclusa, incompletè bilocularis, apice dehiscens bivalvis, polysperma. SEMINA minuta ovalia, testa pellucida. EMBRYO centralis seminis longitudine. RADICULA hilum spectans.

HERBA glabra ramosissima. FOLIA coriacea alterna sessilia cordato-lanceolata, acuta, exstipulata. FLORES parvi, rosei, paniculàto-corymbosi, corymbulis ultimis basi bibracteatis; CALYX et PETALA persistentia. CAPSULA inclusa apice et STYLUS basi demùm dehiscentes.

NIMMOIA FLORIBUNDA.

Cette plante, dont l'apparence particulière me frappa immédiatement, se trouvait dans une petite collection de plantes de Bombay, que m'avait récemment communiqué M. Nimmo de cette ville : elle me parut différer de toutes les plantes de l'Inde, que je connaissais, et, l'ayant examiné avec soin, je trouvai qu'elle devait former un genre particulier d'une famille presqu'inconnue dans l'Inde méridionale, quoique fréquente dans les climats tempérés. J'ai saisi avec empressement cette occasion de lui donner le nom de l'investigateur assidu de la flore de cette côte, si riche et jusqu'à présent si peu connue, auquel la découverte de cette plante est due. Ce genre, quoique s'accordant dans ses diverses particularités avec les caractères de la famille des Saxifragées, à laquelle je crois devoir le rapporter, n'a cependant pas un seul associé, auquel je puisse le comparer ou avec lequel on puisse le confondre. La division quartenaire de ses parties, son ovaire libre brièvement pédicellé, le séparent, en effet, de tous les autres genres de cette famille. Le *Vahlia*, qui est peut être le genre le plus voisin, a le calice adhérent à l'ovaire, et les placenta pendans du sommet des loges. Ici la structure est inverse ; l'ovaire est libre et les placenta dressés.

Observations de M. WALKER ARNOTT.

Dans la nombreuse famille des Saxifrages, à laquelle le Dr Wight reporte ce nouveau genre, il y a peu de points communs à tous les sous-ordres ; mais il paraît suffisant de montrer que ce genre peut à peine être associé à aucun d'eux. Un trait caractéristique de ce groupe est une tendance décidée aux ovaires apocarpes, et même, en admettant que les Escaloniacées forment partie de ce groupe, il y a deux placenta distincts montrant cette origine apocarpe ; mais cet ordre en est maintenant rejeté. Dans l'alliance des *Saxifrages* de M. Lindley, nous trouvons trois ordres : les *Baueriaceæ*, qui ont deux styles filiformes, les anthères s'ouvrant par des pores et

des sépales distincts; les *Cunoniaceæ* avec l'ovaire à moitié ou entièrement adhérent au calice; en outre, ce sont des arbustes qui ont ordinairement des stipules interpétiolaires, et les *Saxifrageæ*, qui ont un disque plus ou moins parfait, hypogyne et périgyne, et deux stigmates sessiles ou deux styles courts. En outre, dans toutes ces plantes, le calice est divisé jusqu'à la base lorsque l'ovaire est libre. Je suis par conséquent disposé à attribuer une affinité différente au genre *Nimmoia*, et, parmi les ordres de plantes polypétales périgynes, oligandres, à ovaire libre et syncarpe, il n'y en a peut-être qu'un avec lequel il soit nécessaire de le comparer. Je veux parler des *Salicariées* ou *Lythraires*. Cet ordre se reconnaît ordinairement à ses pétales insérés par des onglets entre les segmens d'un calice tubuleux, à ses étamines insérées sur le tube du calice au dessous des pétales, à son ovaire syncarpe libre, ayant un réceptacle central, avec ou sans cloison parfaite, un style simple, un stigmate capité, des anthères s'ouvrant longitudinalement, des étamines alternant avec les pétales lorsqu'elles sont en nombre égal, des feuilles simples sans stipules, des graines nombreuses et un embryon de la longueur de la graine, et ce nouveau genre agrée avec tous ces caractères; mais il y a quelques points qui exigent de nouveaux éclaircissemens. D'abord on pourrait conclure de la comparaison établie par le Dr Wight, entre cette plante et les Saxifrages, que la graine a un albumen; cependant, le Dr Wight ne le décrivant pas, il manque peut-être : les Salicariées n'en ont pas. Secondement on n'a pas mentionné l'estivation ou préfloraison du calice; mais, d'après l'apparence de la fleur épanouie dans la figure, on peut supposer qu'elle doit être valvaire comme dans les Salicariées. Troisièmement, la nature des cotylédons n'est pas décrite, ce qui pourrait aider à déterminer l'affinité. Quatrièmement, les pétales sont décrits comme persistant, tandis que, dans les Salicariées, ils sont ordinairement caduques et même fugaces. Cinquièmement, l'inflorescence est très différente de celle de la plupart des genres de Salicariées à graines non ailées, et enfin les feuilles du Nimmoia sont décrites comme alternes, tandis que, dans les Salicariées, elles sont presque toujours opposées; cependant, en supposant que la structure de la graine et de l'embryon, et l'estivation du calice ne s'y opposent pas, je suis disposé à passer par dessus les autres différences comme d'une faible importance; car, parmi les genres déjà connus, le *Heimia* a des pétales qui persistent assez long-temps; le *Lawsonia* et le *Physocalymna* ont une inflorescence paniculée ou en corymbe, et plusieurs espèces de *Lythrum* ont des feuilles alternes.

Je considère, par conséquent, le *Nimmoia* comme appartenant aux Salicariées et n'étant pas éloigné de l'*Ammannia*, dont il se distingue cependant facilement par l'absence complète des dents ou petits segmens entre les grands lobes du calice, par son style long et courbé, s'ouvrant à la base avec le sommet de la capsule, comme dans le *Mitrasacme*, et par son ovaire parfaitement biloculaire.

EXACI SPECIES *ex peninsulâ Indicâ ac ex insulâ Ceylano*, Auct. *Georgio* A. WALKER ARNOTT, L. L. doctore.

EXACUM Lin. (exclusis speciebus omnibus præter Indicas), Griesbach.

Specierum clavis analytica.

A. Caules subsimplices: corymbi nudiusculi.
  a. Stamina 4. . . . . 1. *E. tetragonum* Roxb.
  b. Stamina 5.
    α. Folia ovalia acuta vix acuminata: corollæ laciniæ ovali-oblongæ acutæ. . 2. *E. macranthum* Arn.
    β. Folia lanceolata utrinque attenuata subundulata: corollæ laciniæ obovales obtusiusculæ . . . . . 3. *E. Ceylanicum* L.

B. Caules valdè ramosi.
  a. Stamina 5 (inflorescentia follosa).
    α. Caules ramique latè alati: pedicelli fruct. valdè recurvi (capsula globoso-ellipsoidea: flores magni). . . . . 4. *E. Wightianum* Arn.
    β. Caules ramique 4-goni vix vel angustissimè alati: pedicelli fruct. erectiusculi (flores subparvi).
      † Folia oblongo-lanceolata, acuminata; corollæ laciniæ obovatæ; capsula oblongo-ovata . . . . . 5. *E. Courtallense* Arn.
      †† Folia latè ovata acuta; corollæ laciniæ oblongo-lanceolatæ: capsula oblongo-ellipsoidea . . . . . 6. *E. Walkeri* Arn.
  c. Stamina 4 (inflorescentia nudiuscula: capsula globosa: flores parvi) . . . . 7. *E. pedunculatum* L.

Specierum diagnoses

1. E. TETRAGONUM (Roxb.) caulibus subsimplicibus basi 4-alatis summum 4-angulatis, foliis ovalibus vel oblongo-lanceolatis sessilibus, corymbo nudiusculo, corollæ laciniis oblongis acutis, staminibus 4, pedunculis fructiferis rectiusculis. — *E. tetragonum* Wall. Fl. As. rar. f, t.

HAB. ad oras Malabaricas: WIGHT et CAMPBELL. — Flores mediocri.

2. E. MACRANTHUM (Arn.) caulibus subsimplicibus teretiusculis, foliis subpetiolatis ovalibus acutis vix acuminatis, corymbo nudiusculo, corollæ laciniis ovali-oblongis acutis, staminibus 5, pedicellis fructiferis rectiusculis.

HAB. in insulâ Ceylano ad alt. 1000 hexapod.: WALKER. — Flores magni.

3. E. CEYLANICUM (Linn.) caulibus subsimplicibus tetragonis, foliis lanceolatis longè acuminatis, basi in pseudo-petiolum attenuatis, margine subundulatis, corymbo nudiusculo, corollæ laciniis obovalibus obtusiusculis, staminibus 5, pedicellis fructiferis subrecurvis. — *E. Ceylanicum* Wall.! cat. n. 4357 *b*.

HAB. Prope Colombo in insulâ Ceylano? BURMANN, ROTTLER, WALKER, etc. — Flores magni.

4. E. WIGHTIANUM (Arn.) caulibus valdè ramosis ramisque latè alatis, foliis oblongo-lanceolatis acuminatis subsessilibus, corymbo folioso, corollæ laciniis ovalibus acutis vel acuminatis, staminibus 5; pedicellis fructiferis valdè recurvis, capsula globoso-ellipsoidea. — *E. Ceylanicum* Wall.! cat. n. 4357 *a* (et forsan *b*.)

HAB. In peninsulæ Indiæ Orientalis montibus australioribus *Nilgherry*, WIGHT, etc.—Flores magni.—Forsan ab hâc non differt *E. grandiflorum* herb. Madr. et Wall. cat. n. 4358, a me non visum.

5. E. COURTALLENSE (Arn.) caule dichotomè ramoso, ramis angustissimè 4-alatis, foliis oblongo-lanceolatis acuminatis, inflorescentia foliosa, corollæ laciniis obovalibus obtusiusculis, staminibus 5, pedicellis fructiferis rectiusculis, capsula oblongo-ovata, versus apicem angustata.

HAB. ad Courtallum in peninsulâ Indiâ Orientali, 1835 et 1836: WIGHT.—Flores subparvi.

6. E. WALKERI (Arn.) caule dichotome ramoso, ramis angustissimis quadrialatis, foliis latè ovatis acutis vel acuminatis, inflorescentia foliosa, corollæ laciniis oblongo-lanceolatis, staminibus 5, pedicellis fructiferis rectiusculis vel leviter arcuatis, capsula oblongo-ellipsoidea.

HAB. in insulâ Ceylano, ad alt. 800-1000 hexapod.: WALKER. — Flores subparvi.

7. E. PEDUNCULARE (Linn.) caule erecto ramoso 4-gono, foliis lanceolatis, corymbis nudiusculis, corollæ laciniis ovatibus, staminibus 4, capsula globosa. —*E. pedunculare* Wall.! cat. n. 4359.—*E. carinatum* Roxb. et *E. sulcatum* Roxb.

HAB. in Ceylano et per omnem Hindustaniam ex peninsulæ regionibus australioribus usque ad montes Esmodos.—Flores parvi, purpurei (haud flavi, ut forsan sicco autumnavit Roxburghius.

Exacum teres, stylosum et *heteranthum* Wall. ac *E. bicolor* Roxb. peninsulæ haud cives, etiamque *E. grandiflorum* Wall. mihi sunt ignota.

DE CARICIBUS QUIBUSDAM

MINÙS *cognitis, vel novis, vel quoad synonymiam aut distributionem geographicam illustrandis, imprimis de Michauxianis Boreali-Americanis, et de genere novo ad Cyperacearum tribum eamdem pertinente. — Ad Caricearum historiam, hanc qualemcunque suam* SYMBOLAM *affert* J. GAY.

DECAS TERTIA.

21. CAREX PARADOXA W.

Synonyma est *C. fulva* Thuill.! Fl. Par. (1799) p. 483 (ex herb. Rich., Desf. et P. de Beauv.), quam ad *C. teretiusculam* perperàm Deglandeus primùm, deindè Persoonius, Meratius aliique retulerunt.

22. CAREX LAGOPINA Wahlenb.

C. humilis, radice fibrosâ; foliis patulis, planis, angustis, culmo obtusiusculè triangulari lævissimo vel apice solùm scabriusculo brevioribus; spiculis 3-4, sessilibus, non aut vix bracteatis, multifloris, ellipsoideis vel oblongis, in capitulum oblongum lobatum plùs minùs densum aggregatis, omnibus androgynis, basi masculis, terminali ampliore, squamis scariosis, ovatis, acutiusculis, muticis; utriculis squamâ paulò longioribus, sessilibus, suberoso-incrassatis, planoconvexis, ellipticis, glaberrimis, utrinque capillari-nervatis, apice breviter et ferè abruptè rostratis, carinis acutiusculis lævissimis, rostro tenui, apice indiviso, anticè fisso; stigmatibus 2, brevibus capillaribus.

Carex bipartita. All. Pedem. (1785) II, p. 265, n° 2301, tab. 89, fig. 5 (ex Balb. in herb. Desf.), ic. et descr. pessim.

C. leporina. Linn. herb. (testib. Good. et Smith.). — Willd. Spec. IV (1805), p. 229. — Pers. Synops. II (1807), p. 537. — Degl. in Lois. Fl. Gall. ed. 1°. II (1807), p. 634 — Host Gram. Austr. IV (1809) p. 45, tab. 80 (benè quoad habitum, pessimè quoad utriculum

latè rostratum et remotè bilobum). — Ten. ? Syllog. (1831), p. 463 (nomen). — Kunth. Enum. II (1837), p. 393 (excl. syn. Linn., Fl. Dan. et auct. Americ. omnium cum locis natalibus indè citatis). — Non Linn. Fl. Suec. et Spec. Pl. (planta etenim ibi memorata, quoad locum natalem et diagnosim, eadem est ac *C. ovalis* Good. secundùm Wahlenb. et Gaud. quibus ego planè assentior), neque Lapeyr. Abr. Fl. Pyr.

C. approximata. Hoppe Cent. exsicc. (ann. 1800). — Decand.! Synops. (1806), p. 140 (ex herb. Desf. nunc Webb., ubi tamen *Elyna caricina* cum *C. logopinâ* verâ miscetur). — Gaud.! Agrost. Helv. (1811), II, p. 107. — Decand.! Fl. fr. Suppl. (1815), p. 290. — Gaud.! Fl. Helv. VI (1830), p. 54. — Ten. Viagg. in Basilic. et Calabr. (1827), p. 129 (nomen). — Duby Bot. Gall. I (1828), p. 490. — Non All. Willd. et Schk., qui *C. frigidam* hoc nomine iterùm descripserunt secundùm Kunth. Enum. II, p. 462.

C. lagopina. Wahlenb.! in Act. Holm. 1803, p. 145. — Ejusd. Fl. Lapp. (1812), p. 229. — Hoppe! in Syllog. Pl. nov. Soc. Ratisb. (1824), p. 77 (1). — Sprèng. Syst. Veg. III (1826), p. 809. — Wahlenb. Fl. Suec. (1826), p. 591. — Hoppe, Caricol. Germ. (1826), p. 26. — Ejusd. in Sturm. D. Fl. fasc. 47 (1827), ic. bon. — Degl. in Lois. Fl. Gall. ed. 2ª (1828), II, p. 290. — Torr. in Ann. of the Lyc. III (1836), p. 393. — Koch. Synops. (1837), p. 754.

C. Lachenalii. Schk. Car. (1803), p. 51, tab. Y, nº 79 (benè).

C. parviflora. Gaud.! Etrenn. de Flore (1804), p. 84 (ex ipso). — Non Host.

Vignea lagopina. Reichenb.! Fl. Germ. excurs. (1830-1832), p. 57, nº 836.

C. furva. Webb.! Iter Hisp. (1838), p. 5 (forma humilior, ex montibus Bœticæ altissimis).

Habitat in hemisphærii borealis continente utroque, locis frigidissimis graminosis humidiusculis, per longa intervalla hinc et indè sparsa, et ubique rara. — In Americæ borealis montibus rupestribus seu *Rocky mountains* (Drum-

(1) Ubi spiculæ hujus et sequentis speciei, singulari hallucinatione, *androgynæ superne masculæ* dicuntur, et pro achænio utriculus habetur!

mond ex Torr.) et in Americâ Britannicâ (Torr.). — In Groenlandiâ (Agardh! in herb. Desf.). — In campis elatis nudis (non sylvosis) subuliginosis per Alpes omnes nivosas Sueciam inter et Norvegiam protensas à Finmarkiâ ultimâ usque ad Hergedalem provinciam, lat. 62° 30′ (Wahlenb! Fl. Succ., nominatim in *Dovrefield* (Un. itin.! 1828: specimina ambigua); etiam in maritimis Nordlandiæ septentionalis et Finmarkiæ totius (Wahlenb. Fl. Lapp.) et singulatim in promontorio Finmarkiæ ultimo *Nord-Cap* dicto, lat. 71° (C. Martins! ann. 1838: specimina certissima).—Per juga Alpium Europæ mediæ, locis benè multis, ubi fortè nunquàm infra 900 hexapod. occurrit. In Styriæ alpibus (Host.). In alpibus Salisburgensibus (Willd.). In Carinthiæ Alpibus, in M. *Tauern* supra *Heiligenblut* (Hoppe), *auf dem Kœsboden am obersten Pasterzengletscher* (Hoppe!), *auf der obern Pasterze am Fusse des Gross-Glockners* (Ruprecht! in Rchb. Fl. Germ. exsicc. n° 1119). In Tyrolis Alpibus (Host.). In Grimsulâ Helvetiæ (Seringe, Dænen!). In Valesiæ jugis Rhodani vallem ab austro munientibus lapideque granitico substratis, scilicet ad molem glacialem undè primùm Rhodanus flumen scaturit (E. Thomas!), in Sempronio ad *Kaltwassergletscher* (Gaud.), in valle Saas ad lacum *Matmar*, 1100 hexap. s. m. (E. Thom! Dænen!), in valle S. Nicolai summâ, h. e. in valleculâ *Finelen* supra Zermatten (Shuttlew! herb.) et in m. Sylvii latere utroque, boreali et australi (Gaud.), in valle ultimâ *Bagnes* l. d. *Zanrion* (Gay!) et *Getroz* (P. Thom.!), et in m. S. Bernardi circa hospitium 1278 hexap. s. m. (Gay! ann. 1806). In Pedemontii monte Cenisio, 956 hexap. s. m. (Balb.! in herb. Desf. nunc Webb.). — In Bœticæ jugis altissimis *Sierra Nevada*, regione alpinâ summâ latereque montium solùm boreali, 1400-1700 hexap. s. m. (ex ore amiciss. Boissier), scil. in monte *Mulahacen* (Boiss.!) et ad radices montis *Picacho de la Veleta* loto dicto *Corral de Veleta* (Webb! Boiss.!). — In Calabriæ quoque ulterioris monte *Cucuzzo* occurrere, Tenoreus l. c. scribit: Mons tamen humilis nimiùm, ratione habitâ latitudis geographicæ (39°-40°) videtur, ut potè cujus fastigium summum mare non nisi 5619 ped. angl., secundum virum ipsum cl. (Viagg. Basilic. e Calabr. p. 133), supereminet. — E Pyrenæis montibus advectam ego nondùm vidi. Quin et locorum trium natalium sub *C. leporinâ* à Peyrusio allatorum (Abr. p. 554) unum ad *C. lagopinam* nequaquàm, sed ad *C. curtam* Good. pertinet, ut suprà jam monui (t. x. p. 365). Undè Pyrenæorum civis hucusque maximè dubia, nostra est habenda.—Mirum, cùm per Europam borealem tam latè sparsa occurrat, in Scotiæ alpibus nondùm fuisse lectam.

Obs. 1. Ad *C. lagopinam* vulgò *C. leporina* OEderi (in Fl. Dan. fasc. 5, 1766, p. 9, tab. 294) et Schkuhrii (Car. Suppl., 1806, p. 17, tab. Fff. fig. 129) refertur, quam ego planè excludendam censeo. *C. leporina* etenim OEderi *in pratis humidiusculis* nasci ab auctore dicitur, quod de locis demissis et campestribus intelligi debet, ubi nostra, maximè alpina, nunquàm crevit. Icon OEderi,

rudis admodùm et partim fictitia, neque ad *C. lagopinam* neque ad *C. ovalem* spectare videtur, figura certò quæ utriculum seorsim squamâ stipatum exhibet ab utrâque stirpe planè abhorret. — Schkuhrii quoque *C. leporina*, *C. lagopinæ* neutiquàm respondet, sed multò meliùs in *C. Heleonastem* quadrat, cujus staturam altiorem, culmum strictum et spiculas subæquales remotiusculas figura 129 tabulæ Fff. apprimè refert.

Cur *C. leporinam* Mich. Pursh. et Ell., Kunthius ad *C. lagopinam* duxerit, ego non intelligo. Specimina herbarii Michauxiani certò *C. scopariam* et *stramineam*, utrâmque à *C. lagopinâ* diversissimam, complectuntur (Conf. suprà t. x, p. 362). Suam *C. leporinam* Elliottus non vidit, sed à Michauxio mutuatus est. Purshii denique *C. leporinæ* sola synonyma et diagnosis, è Willdenowio excerpta, ad nostram spectant, loci verò natales, campestres, omninò abhorrent. Esse in *C. stramineâ* quærendam, Purshii plantam, ideò crediderim, quia Caricem nullam hoc nomine recensuit.

C. leporina Presl. Reliq. Hænk. fasc. 3 (1828), p. 203 (è Nootka Sound aut portu Mulgrave) hùc etiam à Kunthio ducitur, quæ verò cùm ex synonymis allatis tùm ex diagnosi à *C. lagopinâ* procul dubio diversissima est, quæque nisi ad *C. ovalem*, saltem ad speciem proximè affinem spectat.

Schlechtendalii quoque *C. leporinam* (in Linn. VI, 1831, p. 29) Kunthius ad nostram trahit cum dubio, quæ tamen jàm ex colore squamarum albido et ex loco natali (Jalapa in terris Mexicanis) hujus loci esse nequit, sed ad *C. ovalis* et *scopariæ* gregem procul ferè dubio pertinet.

C. leporinam igitur auctorum omnium hìc memoratorum, cum locis natalibus, à nostrâ *C. lagopinâ* removendam esse censeo, eamque non consultò hùc à viro peritissimo relatam, sed philyrarum potiùs confusione quâdam à *C. ovali* ad *C. lagopinam* translatam credo. Sic quoque contigisse existimo, ut inter loca natalia stirpis nostræ montes Sabynenses (ad limites Mongoliæ Chinensis) irrepserint, quos teste Lessingio Kunthius insuper addidit, undè *C. ovalem* fortè non verò *C. lagopinam* expectaverim.

Obs. 2. Habitu *C. furva* Webb. (è *Sierra Nevada* Hispaniæ) à *C. lagopinâ* regionum magis borealium non parùm desciscit, est enim biuncialis tantùm et spiculas in capitulum trilobum, *C. Vahlii* aut *Kyllingiæ tricipitis* ad instar, congestas gerit, utriculis ipsis (maturissimis) fuscatis, ità ut ex toto nigrescant spiculæ, undè nomen stirpi ab auctore amicissimo inditum. Nec pro specie diversissimâ sumptam fuisse miror, pro quâ ipse quoque habui, usquedùm specimina alia ætate minùs provecta vidi, quæ in montibus Boeticæ iisdem legit et mecum communicavit amicissimus Boissier, quorum utriculi virescunt et spiculæ in capitulum oblongum apice basique attenuatum confluunt. His quidem speciminibus differentiæ præcipuæ evanescunt, quibus exemplaria Webbiana, serâ æstate collecta et partim jam collapsa, quasi larvata videbantur. Restat statura utrisque humillima, triuncialis maximùm, et utriculi tertiâ parte vel etiam dimidiâ minores, undè varietatem fortè β *Boeticam*, non verò speciem propriam struere licet. — En exemplum, fortè primum, stirpis in Europæ mediæ alpibus simul ac in Hispaniæ australioris montibus inventæ, quæ verò à jugis interjectis, Pyrenæis scilicet, exulat, vel saltem civis eorum hucusque valdè suspecta habenda est.

23. Carex Heleonastes Linn. fil.

Ad *C. lagopinam* *C. Heleonastes* magis quàm ulla alia mihi cognita accedit, quamobrem ei proximè subjungendam esse existimo, quod Schkuhrio jam et Hoppeo aliisque visum, non ità Wahlenbergio, Willdenowio et Sprengelio qui alteram ab alterâ plùs minùs removent. Arctissimo nexu junctas, minimè tamen in unam compingendas opinor, dentur quamvis specimina ambigua quæ dubium movent utrùm ad hanc aut ad illam potiùs pertineant, locus tamen natalis criterium plerumque optimum subministrat. *Caricem Heleonastem* à *C. lagopinâ* etenim distinguunt, statio, quam in camporum elatiorum vel montium humiliorum, per Europam saltem mediam, paludibus profundis (1), imprimis turfosis, stirps sibi eligit, non verò in gramino-

(1) Undè nomen, ex ἕλος, palus, et ἀστὸς, civis.

sis humidiusculis regionis alpinæ summæ; statura altior, pedalis et ultrà, minimùm semipedalis; culmus magis acutangulus, strictè erectus non plùs vel minùs incurvus, supra medium plerumque scaberrimus non lævissimus vel apice solùm scabriusculus; folia, habitâ ratione longitudinis, multo angustiora, utrinque glauca vel glaucescentia non lætè viridia; spiculæ minùs compactæ vel imò approximatè distinctæ, sæpissimè 4-5, subæquales, omnes ovoideæ, dùm in *C. lagopinâ* spiculæ plerumque trinæ tantùm adsunt, densè congestæ et inæquales, summa major obovidea; squamæ pallescentes, sæpissimè fulvæ non fuscæ; utriculi patuli vel saltem minùs adpressi, per lentem subtiliter sed distinctè granulati; carinis supernè non rarò asperulis, quæ in *C. lagopinâ* semper lævissimæ.

Icones conferas apud Schk: Car. (1803) tab. Ii. fig. 97 (benè) et Hopp. in Sturm. D. Fl. fasc. 47 (1827) benè.

Synonyma esse videtur *C. leporina* Schk. Car. Suppl. (1806) p. 17 (excl. auctorib. citat. omnib.) tab. Fff. n° 129, quam ad *C. lagopinam* auctores hucusque omnes adducunt.

Habitat in Groenlandiâ (Hornem.! in herb. Mus. Par.: specimen culmo lævi abludens et pro *C. elongatâ* missum, cæterùm neutiquàm dubium); in Spitzbergâ ad sinum Bell-sound, lat. 77° 30′ (J. Vahl! ann. 1838, ex herb. Mus. Par.: specimina plura incomta, humilia, climate algido macilenta, floribus hebetatis (1)); in Sueciæ regionibus sylvaticis à Lapponiâ Etontekensi (2), lat. 68°-69°, usque ad provinciam Wermelandiam et Upsaliam (Wahlenb.!); in Germaniæ australioris campis elatis circa Salisburgum, lat. 47°. 46′ (Hoppe!) et Monachium (A. Braun! Spitzel! F. G. Schultz!); in Helvetiâ Bernensi ad vicum *Schwartzenegg* haud procul ab oppido *Thun* qui hexap. 293 mare supereminet (Guthnick!, undè *C. Heleonastes* Gaud.! Fl. Helv. VII, 1833, p. 537 et 662); in convallibus Juranis editioribus, Hordeo et Avenâ, non verò Tritico nobiliore consitis, nominatim ad vicum *les Ponts* Neocomensis agri (Chaillet! in herb. Desf.: specimina antè annos plùs 30 missa, quæ verò inventor à *C. elongatâ* non ritè distinxit), *au marais de la Vraconnaz* propo vicum *Sainte-Croix* agri Vaudensis, cum *Scheuchzeriâ palustri* (Boissier!), ad vicum *le Brassus* in valle lacûs Jovis, ditionis ejusdem, 343 hexap. s. m. (E. Thomas!), ad

(1) Paululùm dubia specimina hæc Spitzbergensia haberi debent, ut potè quæ, secundùm inventoris schedulam, omnium à me visorum sola, *in graminosis humidiusculis*, quemadmodum *C. lagopina*, non verò in paludibus profundis creverunt.

(2) De Lapponia transalpinâ seu Finmarchiâ sicut Wahlenbergius, quod mirum.

vcum *le Sentier*, e dem convalle (J. Muret!) denique inter Pontem Elaveris seu *Pontarlier* et vicum *Outo* in Galliæ præfecturâ quæ à Dubi flum. nomen habet (C. Grenier!). Aliundè mihi nondùm innotuit.—Degit in paludibus profundis, præsertim in turfosis.

Stirpem in Suecià (in palude Jumkilensi prope Upsaliam) primus Ehrhartus, circa annum 1778, detexit (Ehrb. Beitr. 3, 1788, p. 69, in notâ); Salisburgi, primus Hoppeus ann. 1823 (Hopp. in Syllog. Pl. Soc. Ratisb., 1824, p. 74); Monachii, Zuccarinius anno eodem (Hoppe l. c.); ad *Schwartzenegg* agri Bernensis, Guthnickius annò 1830; in Jurâ Neocomensi, Chailletius sub præsentis sæculi initium; in Jurâ Vaudensi, Boissierus anno 1835, novissimè J. Muretus et E. Thomasius; in Jurâ Gallico, Grenierus anno 1838.

24. CAREX DEINBOLLIANA N.

C. foliis angustissimis, carinato-complicatis, culmo palmari obtusè triangulo lævissimo brevioribus; spiculis 2-4, sessilibus, obscuriùs bracteatis, in capitulum oblongum aggregatis, terminali multiflorâ androgynâ apice masculâ, reliquis pauciflori fœmineis ex toto; squamis scariosis, ovato-oblongis, acutiusculis, muticis; utriculo squamam superante, breviter stipitato, membranaceo, tenuissimè nervato, lævigato, ex ovatâ basi sensim longiùsque attenuato-rostrato, ventre anticè convexiusculo, carinis acutiusculis supernè serrulatis, rostro apice membranaceo bidentato anticè longiùs fisso; stigmatibus 2, longissimis.

Carex arctica. Deinboll.! in herb. Brongn., non Dewey.

Habitat in Finmarkiâ orientali ad Bervelog (rev. Deiboll! in herb. Brongn., ad cujus specimina descriptionem sequentem adumbravi), locis verisimiliter siccissimis rupestribus.

Radix desideratur. Culmus 4-5 uncialis, tenuis, erectus, obtusè trigonus, lævissimus, foliorum vaginis basi constrictus. Folia 5, in annum alterum persistentia (undè fasciculi singuli non 5-phylli sed polyphylli videntur), erecta, culmo paulò breviora, exsucca, angustissima, canaliculato-complicata, lineæ vix tertiam partem lata, apice acutè triquetra, margine scabriuscula, facie dorsoque lævissima, per lentem nequaquam granulato-pulverulenta; emarcidorum vaginæ polliçares et ultrà, arctè umbricatæ, striatæ, fuscæ. Spiculæ 2-4, sessiles, obscu-

riùs bracteatæ, in capitulum ovato-oblongum, 4-5 lin. longum, basi 3 lin. latum, plùs minùs lobatum densè aggregatæ; inferiores fœminæ ex toto, paucifloræ (5-2 floræ); terminalis oblonga, multiflora, apice mascula, flosculis masculis 4-8 arctè imbricatis rarò solitariis, fœmineis 9-12 laxiusculis. Bracteæ brevissimæ, squamæformes, apice acuminatæ. Squamæ ovato-oblongæ, acutiusculæ, muticæ, scariosæ, castaneæ, margine (præsertim supernè) pallidiores, nervo carinali tenui concolori subexcurrente. Stamina 3, filamentis apice in spathulam dilatatis, antheris demùm exsertis, linearibus, flavis, muticis. Utriculi (immaturi) rachi adpressi, squamâ paulò longiores, stipite brevi filiformi suffulti, ovato-oblongi, supernè sensim longèque attenuato-rostrati, sesquilineam longi, dimid. lin. lati, membranacei, lævigati, plano-convexi, carinis acutiusculis supernè densè serrulatis, ventre viridulo parùm convexo tenuissimè nervato (nervis paucis, in specimin**i**bus præsentibus immaturis ægrè distinguendis) rostro compresso fuliginoso apice membranaceo et obtusè bidentato anticè multò longiùs fisso. Rachilla intra utriculum nulla. Ovarium sessile, utriculo plùs quadruplo brevius. Stylus gracilis, longitudine vix utriculi. Stigmata 2, capillaria, scabriuscula non villosa, longissima (utriculum ferè æquantia), demùm reflexa.

Obs. Sexùum distributione (1) stirps in totâ Caricum gente parem nullam nisi *C. microstachyam* habet, quæ verò in paludibus sponglosis crescit et longè repit et præterea culmo pedali acutè triangulo supernè scabro, spiculâ terminali elongatâ cylindraceâ oligogynâ polyarrhenâ, coloreque squamarum omnium davescente et utriculis basi attenuatis toto cœlo distat. — Staturâ humili et spiculis paucis capitatis atque colore bractearum ad nostram *C. glareosa* et *lagopina* propiùs accedunt, foliis autem planis, spiculis basi masculis, et utriculis multo brevius rostratis ad carinas non serrulatis diversissimæ sunt procul dubio. Neque *C. marina* Dewey in Sillim. Journ. xxix, n° 2 (Januar. 1836), p. 247. tab. x, fig. 74, quam Richardsonius ad oras maris arctici Americani legit, nostra esse potest, quamvis staturâ et habitu et capitulo ex tribus tantùm spiculis composito ex rudi icone convenit, differt enim maximè (ex auctoris descriptione) foliis planis et spiculis basi masculis. — Mirum quod stirps, inflorescentiâ et sexuum conditione sanè insignis, Floristas Scandinaviæ hucusque omnes ipsumque Sommerfeltium planè effugit, qui plantas Finmarchicas plures rariores à Deinbollio primùm lectas (in his *Kobre-*

(1) Quam in speciminibus 7 exploratam semper eamdem reperi.

siam caricinam loco ipsissimo eodem quo *C.* nostra *Deinbolliana* decerptam) Supplemento suo Floræ Lapponicæ inseruit.

20. CAREX AZORICA N.

C. radice fibrosâ, fasciculis densè cæspitosis; foliis planis, angustis, facie scabriusculis, culmo tenui acutè triangulo supernè scabro dimidiò brevioribus; spiculis 5-7, sessilibus, in capitulum parvum ovoideum acuminatum densè aggregatis, terminali masculâ cylindraceâ, reliquis fœmineis, ovoideis, pauciforis, imâ bracteatâ; squamis fœmineis ovato-oblongis, acutiusculis vel breviter acuminatis; utriculis longitudine et latitudine squamæ, erectis, sessilibus, membranaceis, hirtulo-pubescentibus, plano-convexis, oblongis, apice basique sensim parùmque attenuatis nec apice rostratis, inter carinas enerviis, ore obscuriùs bidentato; stigmatibus 2.

Habitat in Accipitrum insulis *Pico* et *Fayal*, ad montium latera, ped. 1500-2000 s. m. (Guthnick! et C. Hochstetter! ann. 1838). Sua specimina Guthnickius die 25ª Junii nondùm matura collegit.

Radix fibrosa, polycephala, fasculis densè cæspitosis, sessilibus vel cauliculo plùs minùs obliquo maximùm sesquiunciali suffultis, foliorum emarcidorum albidorum cingulo vestitis. Folia novella in fasciculo unoquoque 5-7, omnia radicalia, erecto-patentia, 2-3 unc. longa, glabra, utrinque viridia, vaginis imbricatis, tubulosis, brevibus, limbo plano, unam lin. vix latò, margine densè serrulato-scabro, facie ad nervulos laterales asperulo, dorso lævissimò; nervo carinali tenui. Culmus foliis dimidio longior, eorum vaginis basi vestitus, cæterùm nudus, 4-5 uncialis, erectus vel adscendens, tenuis, at debilis, acutè trigonus, supernè ad angulos scaber. Spiculæ 5-7, in capitulum unicum, 4-6 lin. longum, ovoideo oblongum, plùs minùs lobatum densè aggregatæ, omnes sessiles: terminalis mascula, teretiuscula, 2-3 lin. longa; reliquæ fœmineæ, 5-15 floræ, ovoideæ, maximùm 2. lin. longæ. Bracteæ evaginatæ, ex basi membranaceâ ellipticâ in acumen subulatum scaberrimum productæ, inferior subfoliacea, capitulum æquans vel superans, reliquæ spiculâ suâ plerumque multo breviores. Squamæ imbricatæ, ferrugineæ vel castaneæ, margine pallentes, carinâ viridi lævissimâ vel (in quibusdam inferioribus) apice serrulato-scabrâ; masculæ lanceolatæ, acutæ; fœmineæ ovato- vel elliptico-oblongæ, apice nùnc sensim longiùsque acutatæ nùnc breviter et plùs minùs abruptè acuminatæ. Stamina 3, antheris exsertis, filamento brevioribus, longiusculè apiculatis, apiculo glabro. Utriculi (adolescentes, nondùm maturi) squamam æquilatam non aut vix superantes,

sessiles vel obscuriùs stipitati, erecti vel imò arctè sibi invicem adpressi, membranacei, enervii, griseo-virentes, totâ superficie imprimis supernè et ad nervos carinales hirtulo-puhescentes, compressi, oblongi, posticè plani, anticè convexiusculi, basi parùm, apice minùs adhùc nec in rostri formam sensim attenuati, ore obscuriùs bidentato, anticè breviùs fisso. Rachilla intra utriculum nulla vel plùs minùs distincta, nunc rudimentalis non nisi per lentem distinguenda, nunc utriculum subæquans vel superans et lineari-subulata compressa supernè scabra, apice rariùs in flosculum unicum utriculiformem evoluta. Achænium (nondùm planè maturum) utriculi ventrem replens, sessile, elliptico-obovatum, utrinque lenticulari-convexum, lævissimum, stramineo-pallidum, styli basi persistente brevissimâ coronatum. Stylus filiformis, glaber, os utriculi nunquàm superans, supra basim persistentem fragilis. Stigmata 2, rarissimè (5 : 49) 3, filiformia, hispidula, longitudine utriculi.

Obs. Staturâ et inflorescentiâ atque habitu toto nec non utriculis puhescentibus stirps cum *C. piluliferâ* (Europæâ), *Pensylvanicâ*, *Emmonsii* et *Novæ-Angliæ* (Americanis), foliis insuper facie scabridis et utriculo apice brevissimè bidentato cum *C. piluliferâ* adamussim convenit, ità ut obiter inspectam à *C. piluliferâ* non aut vix diversam judicares. Rem verò attentiùs consideranti notæ plures comparent, eæque gravissimæ, quibus stirps Azorica à *C. piluliferâ*, sicut ab affinibus omnibus, distinctissima prodit, spiculæ scilicet densiùs aggregatæ nunquàm distinctæ, utriculi imbricati non laxi, sessiles vel subsessiles non longè stipitati, apice sensim parùmque attenuati non subulato-plùs minùs longè rostrati, stigmata 2 non 3, achænium lenticulari-compressum non obtusissimè trigonum et ferè globosum, venter denique utriculi achænio conformis ideòque compressus vel plano-parùm convexus non turgidè ellipsoideus vel globosus Nec fortuita stigmatum differentia censenda. Specierum etenim cæterarum hìc memoratarum stigmata, omnibus consentientibus trina sunt, non nisi per exceptionem rarissimam gemina. Contrà verò, ovariorum *C. Azoricæ* 49 à me diligentiùs exploratorum 5 tantùm tristigmatica fuerunt, reliqua omnia distigmatica Observandum insuper quòd ovarium *C. Azoricæ* fortuitò tristigmaticæ trigonum fit, dùm achænium *C. piluliferæ* fortuitò distigmaticæ compressum neutiquàm evadit, sed formam obtusissimè trigonam ferè globosam servat, undè stigmatis unius suppressio in eâ Carice fortuita non solùm verùm etiam per s

minùs gravis intelligitur. De specificâ nostræ differentiâ ego igitur nullus dubito. Quâ non obstante stirps ad eumdem quo *C. ericetorum* gregem naturalem pertinet sine dubio, et quàm parùm ad Carices secundum affinitates ordinandas stigmata gemina vel trina conferunt, exemplo novo demonstrat.

Ad nostram, inter distigmaticas, *C. mucronata* All. habitu et inflorescentiâ atque utriculis hispidulis quodammodò accedit, in cæteris verò, foliis nempè setaceo-convolutis, culmo obtusè trigono lævissimo, spiculis fœmineis plerùmque solitariis, utriculis nervatis apice longè attenuatis, achænio longè mucronato, etc., diversissima est.

6. Carex saxatilis L.

C. humilis, laxè cæspitosâ; foliis planis, angustis, culmum strictum acutè triangularem supernè scabriusculum subæquantibus; spiculis cylindraceis oblongisve, masculâ solitariâ, fœmineis 2-4, erectis, remotiusculis vel contiguis, inferiore breviter pedunculatâ, reliquis sessilibus, superioribus apice rarò masculis; bracteis evaginatis, inferiore subfoliaceâ, culmum vix æquante, auriculis (parvis atrofuscis) subrotundis; squamis fœmineis (atrofuscis) ellipticis oblongisve, obtusis, muticis; utriculis squamam æquantibus vel superantibus, plano-convexis, ellipsoideis, oblongisve, obtusis, enerviis, rostello nullo vel obsoleto.

Carex saxatilis. Linn. Spec. ed. 1ª (1753), p. 976; ed. 2ª (1763), p. 1385. — OEd. Fl. Dan. fasc. 3 (1764), p. 8, tab. 159. — Schk. Car. (1803), p. 54, tab. J et Jt, n° 40. — Hoppe in Sturm. D. Fl. fasc. 69 (1835), ic. — Etc.

C. rigida. Good. in Trans. Linn. Soc. II (1794), p. 193, tab. 22, fig. 10 (omnibus partibus justo crassior). — Schk. l. c. tab. U, n° 71 (eadem ac Goodenowiana). — Smith. Engl. Bot. XXIX (1809), tab. 2047. — Etc.

C. cæspitosa β. Hook. Fl. Scot. (1821), p. 268.

C. concolor? R. Brown Chlor. Melv. (1823) p. 25.

Habitat in Lapponiâ (Swartz! Wahlenb.!), Islandiâ (Robert!), Groenlandiâ (Hornem.! in herb. Brongn.), Labradoriâ (Henne, ex Schlechtend. in Linn. x, 1836, p. 84); ad fortalitium Franklin quod flum. Mackenzie alluit et ad lacum Ursorum atque ad ripas maris glacialis Americani (Richards. ex Dewey in Sillim. Journ. xxvii, p. 231), ad sinum quoque Kotzebue in terris Americanis freto Behringiano vicinis (Beechey, ex Hook. et Arn. Bot. of Beech. Voy. part. iii, 1832, p. 131), et alibi per terras arcticas frequens, undè stirps in Americâ usque ad civitates Vermont et New-Hampshire (*C. Washingtoniana* Dewey in Sillim. Journ. x, p. 272, tab. 1, fig. 14. *C. saxatilis* β Torr. in Ann. of the Lyc. iii, p. 397, quæ mihi ignota), in Asiâ usque ad juga Altaica (Ledeb.! Fl. Alt. iv, p. 223, ex herb. Mus. Par.) et Uralensia maximè australia (Less. in Linn. ix, 1834, p. 211), et in Europâ hinc usque ad Scotiæ Alpes! et Cambriæ montem Snowdon (Huds.), illinc usque ad Sudetos (Sieb! Herb. Fl. Austr. n° 291) montemque Bructerum Hercyniæ (Hampe ex Reichenb.) procurrit, ubi stirps terminum suum australem obtinere videtur, in Alpibus Europæ mediæ hucusque nondùm certò inventa, nec in Pyrenæis neque in Caucaso (1). — Locis siccioribus! petrosis eam crescere, Wahlenbergius expressè monet.

Essentia speciei in eo potissimùm versatur, quod in siccis non verò in humidis nascitur, et quod utriculos (etiam maturissimos) planè enerves gerit. Nervi enim in superficie utriculi non solùm nulli prominent, sed ne tùm quidem comparent, cùm membrana utriculi, dempto achænio, per lentem observanda separatim luci objicitur. Notis istis stirps ab omnibus affinibus mihi cognitis (n° 27-34) dignoscitur, quarum quidem duæ (*C. aquatilis* et *C. lenticularis*) utriculis enerviis conveniunt, nulla verò non in humidis crescit. Notis verò cæteris sequenti *C. Goodenowii* tam similis est, ut fructu desiderato aut statione ignotâ distingui planè nequeat.

Variat 1) staturâ triunciali et maximùm pedali, 2) stolonibus brevibus vel ad mensuram unciarum 3-5 protractis, 3) culmo rigidulo stricto vel plùs minùs debili et curvato; 4) foliis hyeme destructis vel in annum alterum plùs minùs persistentibus, circa novellum fasciculum quandoque numerosis exsuccis pallidisque, strictè erectis vel modicè arcuatis aut falcatim patentissimis recurvis, linearibus vel apicè basique in formam lanceolatam attenuatis, 1-2 lin. latis; viridibus vel glaucescentibus, 5) foliorum et stolonum vaginis demùm pallidis vel fuligmosis

(1) In Transsilvaniæ alpibus occurrere stirpem, Baumgartenus scribit (Enum. iii, p. 296), et circa Byzantium Smithius (Flor. Græc. Prodr. ii, p. 230), quorum locorum prior mihi dubius est maximè, alter certissimè falsus, plantam enim adeò arcticam in *campis* ad Bosphorum posse vivere nemo crediderit!

lucidis; 6) spiculis masculis fœmineisque cylindraceis 8-12 lin. longis vel oblongo-ellipsoideis 3-4 lin. tantùm longis; 7) bracteâ inferiore foliaceâ vel setiformi, culmum subæquante vel spiculâ suâ multo breviore; 8) squamis fœmineis oblongis obtusis vel ellipticis obtusissimis, pellucido-crebrò lineatis vel sæpiùs planè impunctatis; 9) utriculis 4-7 seriatis, sessilibus vel longiusculè stipitatis, etc. Undè specimina quidem singula ab invicem maximè discrepant, formæ verò ab unâ in alteram transeunt ità, ut in varietates propriè sic dictas, me quidem judice, distingui nequeant. Notabilis est imprimis forma foliorum lanceolata, quam ego in speciminibus Sudeticis et Sibiricis paucisque Scoticis non verò in Lapponicis neque Islandicis vidi, quam icon quoque Sturmii suprà citata benè exprimit, quæ verò et ipsa variatio minoris momenti videtur.

Obs. 1. Stirpem nostram Goodenowius olim, veluti novam et à *C. saxatili* Linnæanâ diversam, sub nomine *C. rigidæ* descripsit, in cujus sententiam Smithius primò, deindè Floristæ omnes Anglici abierunt. Dubia eadem non longè abhinc Smithius rursùs movit, et *C. saxatilem* herbarii Linnæani à *C. rigidâ* Good. diversam atque *C. pullæ* Good. magis affinem declaravit (Engl. Fl. IV, 1828, p. 116). In herbario quoque Solandri sub *C. saxatili* non *C. saxatilem* Suecorum sed *C. pullam* Good. inveniri, Hartmanus nuper quoque scripsit (Handb. ed. 2ª, 1832, p. 252), quin et *C. saxatilem* Linnæi ipsissimam esse *C. pullam* postea credidisse videtur, cujus opinione fretus stirpem Germanicam Kochius novissimè sub nomine *C. rigidæ* recensuit (Synops. Fl. Germ. 1837, p. 755). Vereor autem ne utriculis morbidè inflatis decepti fuerint, auctores citati omnes, et *C. pullam* vel speciem affinem in eâ *Caricæ saxatili* monstrosâ quæsiverint, de quâ Sommerfeltius, in Fl. Lapp. Suppl., 1836, p. 41, locutus est his verbis: « CAREX SAXATILIS β MONSTROSA, *fructibus inflatis globosis.* — *C. saxatilis* β *inflata* Hartm. Fl. Scand. p. 34. *C. rigida* Wahlenb. in Act. Ac. Holm. (1803), p. 166. — Hab. in « alpibus unà cum vulgari plantâ. — Nunquàm obvenit spica « fructibus globosis unicè prædita, sed nonnulli tales aliis inter « mixtis modo reperiuntur. Attamen sæpè tales spicæ omni- « nò steriles sunt. Monstrositas à larvâ tenui coccineâ producta, « nec varietas est, quare ut talis enumerari non merebat, nisi sy- « nonyma laudata suis locis assignarentur ». Talem stirpem in herb. Brongn. (inter plantas à rev. Deinboll in Finmarkiâ orientali lectas) ego quoque vidi (utriculis monstrosè inflatis, vesicariis, atro-

fuscis, lucidis, abruptè breviterque rostratis, squamâ suâ multò longioribus latioribusque, ovario cum stigmatibus abortivo), et quin ad *C. saxatilem* nostram pertineret nullus dubitavi. A *C. pullâ* stirps indole foliorum breviorum sicciorum culmumque multò breviùs vaginantium, certò, et bracteârum auriculis liberis non in vaginulam brevissimam truncatam connatis, distinctissima est.

Obs. 2. A *C. saxatili* orditur series specierum arctissimo nexu junctarum, quarum duas solummodò vel tres adgredi mihi primò mens erat. Mox verò, comparatis comparandis, observationes tot tantæque, sive ad characteres specierum sive ad synonymiam spectantes, eæque tàm parùm expectatæ, prodiêre, ut non potui quin gregem totum amplecterer, cujus igitur adumbrationem quantùm fieri potuit contractam hic offero. In manipulos duos discedit, quorum alter *spiculis fœmineis præter inferiorem omnibus sessilibus et squamis muticis*, alter *spiculis fœmineis omnibus pedunculatis et squamis* (*imprimis fœmineis*) *cuspidatis vel longè acuminatis* dignoscitur. Prioris manipuli species duodecim mihi cognitæ. Conveniunt omnes radicè stoloniferâ, foliis utrinque lævibus (facie non scabris), utriculis membranaceis erostribus, glaberrimis, pulverulento-plùs minùs distinctè granulatis, ore integerrimis non bidentatis nec anticè fissis, achænio sessili, lenticulari-compresso, styli basi residuâ brevissimâ coronato, castaneo, stylo demùm plùs minùs exserto, stigmatibus 2, rachillâ absentiâ, etc. Notas diagnosticas subministrant fasciculi laxi vel rariùs in amplum densumque cæspitem congregati, culmus acutangulus scaber vel rarò obtusangulus lævissimus, statura humilis vel plùs minùs procera, folia latiora vel angustiora, complicata vel plana, bracteæ foliaceæ vel non, abbreviatæ vel elongatæ, omnes sessiles vel inferior vaginata, spiculæ sexu distinctæ vel terminalis androgyna basi mascula, fœmineæ erectæ vel patulæ aut nutantes, masculârum numerus varius, utriculi nervati vel planè enervii, achænio lævissima vel granulata, etc.; undè sequens specierum clavis excudi potest.

I. Spiculæ sexu distinctæ.
A. Bracteæ omnes vaginâ carentes.
1. Utriculi (maturi) nervati.
a. Culmus acutangulus scaber.
α. Bracteæ culmo breviores.
α Fasciculi laxè cæspitosi.
Humilis, utriculis lævissimis..... *C. Godenowii* N.
Elatior, utric. ad carinas sæpè serrulatis..... *C. stricta* Lam.
β Fasciculi densè cæspitosi..... *C. cæspitosa* L.
β. Bracteæ foliaceæ elongatæ.
Squamæ atrofuscæ, pellucido-lineatæ..... *C. acuta* L.
Squamæ badiæ, impunctatæ..... *C. communtata* N.
b. Culmus humilis obtusangulus lævis..... *C. trinervis* Degl.
2. Utriculi planè enervii.
Culmus humilis acutangulus scaber..... *C. saxatilis* L.
Culmus elatus obtusangulus lævis..... *C. aquatilis* Wahlenb.
B. Bractea inferior basi vaginans.
1. Utriculi nervati.
Achænium lævissimum..... *C. acuta* ε N.
Achænium granulatum..... *C. aurea* Nutt.
2. Utriculi enervii..... *C. lenticularis* Mich.
II. Spicula terminalis androgyna, basi mascula.
A. Utriculi obtusissimi; achænium granulatum.
Utriculi membranacei..... *C. bicolor* All.
Utriculi coriaceo-incrassati..... *C. aurea* Nutt.
B. Utriculi rostellati.
Culmus scaber, bracteæ omnes evaginatæ..... *C. eleusinoides* Turcz.
Culmus lævissimus, bractea inferior basi vaginans..... *C. lenticularis* Mich.

27. CAREX GOODENOWII N.

C. humilis, laxè cæspitosa, foliis planis, angustis, culmum debilem acutè triangularem supernè scabriusculum subæquantibus; spiculis cylindraceis oblongisve, masculis solitariis (rarissimè geminis), fœmineis 2-4, erectis, remotiusculis vel contiguis, inferiore breviter pedunculatâ, reliquis sessilibus, apice rarò masculis; bracteis evaginatis, inferiore subfoliaceâ, culmum vix æquante, auriculis (parvis atrofuscis) subrotundis; squamis fœmineis (atrofuscis) ellipticis oblongisve, obtusis, muticis; utriculis squamam æquantibus vel superantibus, plano-convexis, ellipsoideis oblongisve, obtusis, nervatis, nervis filiformibus supernè evanidis, rostello obsoleto vel distincto, stigmatibus 2.

Carex nigra verna vulgaris. Linn. Fl. Lapp. (1737), p. 257 n° 330 (ex Wahlenb.)

C. filiformis. Gort. Fl. VII Prov. Belg. (1781), p. 250 (saltem quoad specimina prope *Gouda* à Rainvilleo lecta, ex V. Hall. Fl. Belg. sept. p. 666).

C. acuta α nigra, Leers Herb. (1775) tab. 16, fig. 1, †.

C. saxatilis. All.! Fl. Ped. (1785) II, p. 270, n° 2332 (juxta specimen quod, ex herb. All. deprompt. et à Balbisio missum, Mus. Lessert! possidet). — Lapeyr.! Abr. Pyr. (1813), p. 570, α et β (quoad plantam è monte *Canigou* et alpe *de Roja* atque ex valle *de Benasque,* secundum schedulas Peyrusii autographas in herb. Xat. et P. Boil.). — non Linn.

C. cæspitosa. Good. in Trans. Linn. Soc. II (1794), p. 195, tab. 21, fig. 8 (forma elatior.) — Host. Gram. Austr. I (1801), p. 62, tab. 191 (form. elat.). — Schk. Car. (1803), p. 57, tab. Aa, n° 85 a (form. humilis) et 85 b (ubi bracteæ solito latiores et longiores), et Bb, n° 85 c (forma 3-4 stachya) et 85 d (form. elat. distach.) et 85 e (form. elat. 7 stach.), et Dd. n° 90 (form. humil. tetrastach., spiculâ inferiore androgynâ, reliquis ex toto masculis). — Quensel in Svensk Bot. IV (1805), tab. 222 (form. elat.). — Smith. Engl. Bot. XXI (1805), tab. 1507 (form. humilis, mala quamvis non dubia). — Hornem. Fl. Dan. fasc. 22 (1806), p. 5, tab. 1281 (form. elatior). — Hopp. in Sturm. D. Fl. fasc. 50 (1827), ic. (forma elatior, stolonibus nullis).

C. acuta minor. Sw. in Svensk Bot. VI (1809), tab. 408, fig. B (quæ figuram Leersii suprà cit. recusam exhibet).

C. aquatilis β nardifolia. Wahlenb.! Fl. Lapp. (1812), p. 246 (gracilior omni parte, cæterùm à *C. Goodenowii* non distinguenda: utriculis nervatis stirps à *C. aquatili* diversissima est).

C. cæspitosa var. *ramosa* (spiculâ fœmineâ inferiore basi ramosâ). Dewey in Sillim. Journ. XII, fasc. 2 (Jun. 1827), tab. P, fig. 52 (an hujus loci?).

C. stolonifera. Hoppe in Sturm D. Fl. fasc. 69 (1835), ic. (forma humilis).

Habitat in hemisphærii borealis zonis temperatis et frigidis, locis udis et paludosis. In Asiæ montibus Altaicis (Ledeb.) In Americâ à sinu Kotzebue (Beechey, ex Hook. et Arn. Bot. of Beech. Voy. part. 3ª, 1832, p. 131) et Sitchâ, anglis *Norfolksound* (Mert., ex Bong. in Mém. Acad. S.-Petersb. 6ᵉ série, II, 1832, p. 169) usque ad Oceanum Atlanticum et civitates fœderatas medias (Torr.)(1). In Europâ ab Interamniæ Lusitanicæ montibus summis (Brot. Fl. Lusit. I, p. 65) et Asturiæ montibus (Durieu!) atque Pyrenæis huc non Alpibus! et Caucaso (Stev. ex MB. (2); C. A. Mey. Verz., 1831, p. 31) usque ad Islandiam (Robert! in herb. Mus. Par.) et Lapponiam ultimam (Wahlenb.) — E terris quas mare Mediterraneum lambit nondùm, nisi ex montibus Corsicis, missam vidi, neque ullam ejus mentionem in Floris Hispaniæ interioris Italiæque et Græciæ aut Barbariæ factam vidi.—Climatum diversissimorum maximè patiens est, quæ in Europâ mediâ ab orâ Oceani ipsâ (v. c. ad vicum *Pirou* in Galliæ præfecturâ *de la Manche*) usque ad Alpes nudas procedit, parùm tamen ultra Abietis et Laricis terminum progreditur. Stirpem ego in regione alpinâ, proximè supra arborum terminum, bis legi, nempè in divi Bernardi clivo Valesiaco, loco dicto *la cantine de Proz*, hexap. circiter 800 s. m.; et in monte *Rœfel* vallis Mattensis prope bovilia *Augstkumme*, alt. circiter 1100 hexap.

In hemisphærio australi eamdem quoque nasci, nempè in Novâ-Hollandiâ ad portum Jackson et in terrâ Van-Diemen, Brownius in Prodr. Fl. Nov. Holl. I, p. 243 perhibet, undè verò profecta specimina ego nondùm vidi. (3)

Fasciculi ex unâ radice paucissimi, laxissimi. Culmus debilis, acutè triangulus. Folia plana, angusta, vaginis in fila non fatiscentibus. Auriculæ bractearum minutæ, subrotundæ, atrofuscæ. Squamæ, imprimis fœmineæ, atrofuscæ, rariùs pellucido-punctatæ, fasciâ carinali viridi angustâ non excurrente. Utriculi plùs mi-

(1) Ubi tamen observandum, Caricem à Deweyo in Sillim. Am. Journ. x, n° 2 (Febr. 1826), p. 266, pro *cæspitosâ* descriptam notis nonnullis et imprimis spiculis fœmineis 1–2 uncialibus à *C.* nostrâ *Goodenowii* recedere. Specimen quoque pro *C. cæspitosâ* Deweyi à Torreyo missum, (in herb. Juss. 1) notis pluribus, quamvis humile et habitu conveniens, à nostrâ differt, culmo scilicet obtusiusculè triangulo lævique, et spiculis fœmineis crassioribus, longioribus, pollicaribus et ultrà, atque utriculis ut in *C. strictâ* Good. compressis vel saltem anticè vix gibbis, ità ut dubia hucusque stirpium identitas censeri debeat. Vera *C. Goodenowii* est, inter Americanas è me visas, sola, quam *cæpitosa* inscriptam Nuttallius ann. 1825 ad Mercierum misit egoque nuper in herb. Webbiano vidi.

(2) Dubia est quam ex Alpibus Caucasicis pro *C. cæspitosâ* à Steveno communicatam possideo. Utriculis anticè convexis stirps ad *C. Goodenowii*, culmo sesquipedali rigidulo et auriculis bractearum oblongis ad *C. cæspitosam* nostram (*C. strictam* Good.) vergit.

(3) Carici nostræ proxima, ex definitione, videtur, mihi cæterùm ignota, *C. cæspititia* Nees ab Es. in Wight Contrib. (1834), p. 127, quam in montibus *Sillet* Indiæ orientalis Wallichius legit. Eidem arctissimè cognatæ quoque sunt, Caricum formæ tres humiles, quas in Indiæ borealis alpibus summis Jacquemontius decerpsit et in herb. sub numeris 442, 983 et 1763 distinxit. Eas verò stirpes non ausim sine examine ulteriore planè conformes declarare. Stolonum defectu certè specimina Jacquemontiana omnia ab Europæâ *C. Goodenowii* tantillùm abludere videntur.

nùs distinctè stipitati, latere postico plani et 3-5 nervii, latere antico 7-9 nervii et convexi, nervis filiformibus, in utroque latere à basi sursùm procurrentibus, supernè evanidis vel oblitteratis. Achænium compressum, elliptico-subrotundum. — In *C. Goodenowii* legitimâ hæc nunquàm desiderantur. Cætera variant maximè; culmus tenuis vel rariùs crassiusculus, plùs minùs scaber vel subindè lævisculus; statura vix spithamæa vel pedalis et ultrà, quæ quidem à loco natali plùs minùs elevato vel demisso unicè non pendet, stirpem ego enim humilem in Neustriæ inferioris plagis maritimis legi, eamque plùs quàm pedalem è Vogesis et è Grimsulâ possideo; folia à lineâ dimidiâ ad un. lin. lata, erecta vel patula, lætè viridia vel glaucescentia; culmi pars superior spicifera 1-2 ½ rariùs 3-3 ½ unc. longa; bracteæ plùs minùs foliaceæ, inferior culmum æquans vel multo brevior, auriculis liberis vel in brevissimum annulum rariùs connatis; spiculæ masculæ solitariæ vel rarò geminæ, oblongæ vel cylindraceæ; fœmineæ masculæ approximatæ vel plùs minùs remotæ, sibi invicem contiguæ vel distinctæ, inferior longiore quandoque intervallo divisa, vel imò radicalis et longissimè pedunculata tùmque magis elongata gracillimaque et infernè laxiflora; spiculæ fœmineæ rariùs (in speciminib. quibusdam ad stagnum *Moulignon* prope *Montmorency* in agro Paris. lectis) infra medium, abortu genitalium, steriles valdèque contractæ; squamæ obtusissimæ vel acutiusculæ; utriculi 6-7-raro 8 stichi, squamam superantes vel rariùs æquantes, elliptici vel oblongi, obtusi vel sæpiùs rostello acuminati aut quasi mucronati, in parte denudatâ virides vel demùm brunnei aut atrati, achænio subæquilongo pleni vel apice vacui; stigmata denique 1-2 ½ lin. longa.

28. Carex cæspitosa L.

C. fasciculis densissimè cæspitosis!; foliis subconduplicatis, angustis, culmo firmulo stricto acutè triangulari scabro breviores; spiculis cylindraceis elongatis, masculis solitariis (rarò geminis), fœmineis 2-3, remotiusculis, erectis, crassiusculis, inferiore breviter pedunculatâ, reliquis sessilibus, superioribus apice attenuato sæpè masculis; bracteis evaginatis, inferiore subfoliaceâ abbreviatâ, auriculis (majusculis pallidis) oblongis; squamis fœmineis (atrofuscis) oblongis, obtusiusculis, muticis; utriculis squamâ plerumque longioribus et latioribus, compressis!, ellipticis vel sæpiùs oblongis, nervatis, distinctè rostellatis, nervis filiformibus, alternis excurrentibus; stigmatibus 2.

Carex n° 767. Linn. Fl. Suec. ed. 1ª (1745), p. 278, n° 767 (ex descript. ubi stirps fasciculos maximos, cespitum instar, et majores quàm in ullâ aliâ specie constituere dicitur!).

C. cæspitosa. Linn. Fl. Suec. ed. 2ª (1755), p. 333 (ubi descript. verbum de verbo eadem ac in ed. 1ª).—Ejusd. Spec. ed. 1ª (1753), p. 978, ed. 2ª (1763), p. 1388 (ubi synonyma omnia dubia vel falsa, ubi etiam *C. Goodenowii* procul dubio quoque subest, quæ sola in herb. Linnæano superesse videtur, in quam verò verba descriptionis Linneanæ, in utrâque Fl. Suec editione, neutiquam quadrant). — Non aliorum.

C. stricta. Good. in Trans. Linn. Soc. II (1794), p. 196, tab. 21, fig. 9 (ubi fig. dextra bona est, sinistra autem spiculas fœm. solitò crassiores et bracteam inferior. longiorem exhibet), quam recusam Schkuhrius, tab. V, n° 73, tradidit. — Smith. Engl. Bot. XIII (1801), tab. 914 (spiculis solitò longioribus, cæterùm non mala). — Host Gram. Austr. I (1801), p. 69, tab. 94 (quoad habitum optima). — Hoppe in Sturm D. Fl. fasc. 50 (1827), ic. (bona).—Et auctor. omn. qui plantam Europæam descripserunt, non verò Lamarckii neque Americanorum.

C. melanochloros. Thuill. ! Fl. Par. (1799), p. 448 (ex herb. Brongn., in quo schedula Richardi autographa cum Thuillieri speciminibus ab eodem Richardo descriptis asservatur.)

Habitat locis aquosis per Europam planiorem, à Græciâ (Sibth.) usque ad Scotiam (Hook.) et Uplandiam ! provinciam Sueciæ vix mediæ (Wahlenb.), item, ab orâ Oceani Gallicâ ! usque ad Silesiam (Wimm.), Volhyniam (Bess.) et Carpatos (Wahlenb.), vix ultrà. Stirpem Ledebourius certò in Florâ suâ Altaïcâ non enumerat. A Lapponiâ quoque omni et Sueciæ provinciis septentrionalibus exulat, teste Wahlenbergio, ut etiam a regionibus Caucasicis et ab Ægypto atque littore Barbarico toto, an etiam ab Hispaniâ et Lusitaniâ ? In Peloponnesi palustribus frequentem esse, Smithius in Fl. Græc. Prodr. II, p. 230, adnotavit, quam tamen neque Boryus poster è Græciâ attulit, neque ego inter beati Bergeri collectanea Peloponnesiaca reperi. Nostram stirpem Moricandus inter Venetas enumerat (Fl. Venet. p. 395). E Voconi foro eamdem et è Corsicâ missam possideo. Sardiniæ quoque civem esse, Morisius in Stirp. Sard. Elench. fasc. 3 (1829) p. 12 declarat. Ejus vero ulterioris in regionem Mediterraneam progressûs testimonia nulla dantur, mihi saltem cognita. — Vivit in planitie, et Alpes nunquàm scandit, quâ notâ jam et extensione geographicâ cùm ad Boream tùm ad Orientem longè minori stirps à *C. Goodenowii* diversa intelligitur. (1)

(1) In Europâ et veteri continente non solùm, verùm etiam ad sinum Kotzebue (juxtà fretum Behringianum) stirpem Hookerus et Arnottius (Bot. of Beech. Voy. part. 3ª, 1832, p. 151), nasci scribunt. Locus tamen arcticus nimiùm, ratione temperationis plantæ nostræ nimiùmque frigidus videtur, utpotè qui ad Americam maximè borealem et fat. grad. ferè 67um pertinet,

Præcedenti proxima, et tamen sine dubio distincta. Fasciculi ex uno radicis nodo plurimi, in cæspitem densissimum amplissimumque et solidum collecti (undè nomen), quem pede firmo calcare, et ab uno ad alterum saliendo paludem cæterùm impervium trajicere licet, dùm fasciculi *Caricis Goodenowii* paucissimi, simulque laxi et debiles nascuntur. Culmi altiores, firmiores, fructiferi sesquipedales vel bipedales, latéribus 2 canaliculatis non planiusculis. Folia (à lin. dimid. ad sesquilin. lata, glaucescentia, rarò lætè viridia) rigidiora, stricta, plùs minùs complicata non verè plana, vaginis latere antico demùm in fibras capillares fatiscentibus, quæ in illâ non filamentosæ. Bracteárum auriculæ majores, oblongæ non rotundatæ, ferrugineæ vel badiæ non atrofuscæ. Spiculæ omnes longiores, mascula $1\frac{1}{2}$, fœmineæ 1-3" unciales. Ordines flosculorum 8-9! (rarissimè 7 et 10) non 6-7, undè spiculæ fœmineæ crassiores et magis *densifloræ*; 2-3 non maximùm 2 lin. latæ. Squamæ fœmineæ impunctatæ, atrofuscæ cum fasciâ carinali viridi angustâ non excurrente, sæpiùs oblongæ vel ferè lanceolatæ et acutiusculæ, rarò ellipticæ obtusæ. Utriculi (breviter stipitati) majores, decidui, nunquàm atrati, rarò virides, sæpiùs totâ superficie albido-pulverulenti (undè stirps *melanoleuca* potiùs quàm *melanochlora* dicenda), compressi non plano-convexi, oblongi vel ferè lanceolati, rarò elliptici, intùs plerùmque violacei! non virides, nervis (antieè 4-7, posticè 3-5) albidis! alternis excurrentibus non omnibus supernè evanidis. Achænium tertiâ parte amplius, oblongo-ellipticum non elliptico-subrotundum. Stigmata un. lin. longa.

Obs. *Carex cæspitosa* Linnæi species duas procul dubio complectitur, quarum alteram humilem et laxè cæspitosam herbarium Linnæanum asservare dicitur, alteram elatiorem rigidiorem et densè cæspitosam descriptio Linnæana suprà citata apertè designat, quasque Goodenowius primus distinxit. Earum verò differentiam præcipuam, à cæspitum indole deductam, neque Goodenowius satis perspectam habuit, neque monographorum ullus posteà, quem saltem noverim, ritè novit. Quin et veri notiones Smithius perturbavit adeò, ut formæ humilioris fasciculos densè intertextos demùmque firmos et homini ferendo pares descripsit, mentionemque de cæspitibus formæ elatioris amplis solidisque planè nullam fecit (Engl. Fl. IV, p. 118 et. 119). Minùs consultè igitùr formam elatiorem, quam verbis aptissimis Linnæus descripserat, ad quam quoque solam, utpotè cæspitibus amplis distinctam, *cæspitosæ* nomen pertine-

undè igitur *C. saxatilem* aut *C. Goodenowii*, non verò nostram expectaverim. Suam quoque *C. strictam* Anglo-Americani nuperiores habent, in Americâ fœderatâ septentrionali non raram, quæ verò ab homonymâ Europæâ diversa mihi visa est, et à me sub n° 29 describitur.

bat, Goodenowius *strictam* novo nomine salutavit, et insimul humiliorem, in descriptione Linnæanâ prætermissam, pro *cæspitosâ* Linnæi obtulit. A Goodenowio indè confusio ad nos usque pervenit, cui remedium allaturus ego nunc antiquam Linnæi *C. cæspitosam* in sua jura restituo, spuriamque Goodenowii homonymam *Caricem Goodenowii*, à celeberrimo Caricum Britannicarum scriptore, nuncupavi. Eo magis necessaria nominum permutatio fuit, quòd alia jàm exstabat anterior *C. stricta* Lamarckiana, à Goodenowianâ homonymâ diversa, ad quam ego nunc transeo.

29. CAREX STRICTA Lam.

C. laxè cæspitosa; foliis subconduplicatis, angustis, culmo tenui stricto acutè triangulari scaberrimo brevioribus; spiculis cylindraceis, elongatis, masculis 2 (rarò solitariis), fœmineis 2-3, remotiusculis, erectis, omnibus sessilibus, superioribus apice attenuato plùs minùs longè masculis; bracteis evaginatis, inferiore subfoliaceâ abbreviatâ, auriculis pallidis; squamis fœmineis (fuscis, demùm badiis) lineari-oblongis, obtusis, muticis; utriculis squamam vix superantibus, plano-convexis, ellipticis oblongisve, obscurè paucinerviis, supernè ad carinas sæpè scabriusculis!, rostello non aut vix distincto; stigmatibus 2.

Carex stricta. Lam. Dict. III (1789), p. 387 (descriptio aptissima, quamvis nimiùm incompleta). — Dewey in Sillim. Am. Journ. X. n° 2 (Febr. 1826), p. 269 (ex descript.). — Torr.! in Ann. of the Lyc. III (1836), p. 400 (ex herb. Juss. et Decaisn.). — Non Good.

C. Virginiana. Smith. in Ress Cyclop. VI (1819), n° 100 (eadem ac *stricta* Lamarckii, cujus descriptionem Smithius ex gallico idiomate in anglicum vertit, nomine solùm mutato).

C. acuta. Darlingt.! Fl. Cestr. (1837), p. 41 (ex herb. C. Martins). — Le Conte! in herb. Mus. Par. et Rich. — W. Coop.! in herb. Jacquem.

C. Darlingtonii. Freedley! in herb. Deless.

Habitat in Americâ fœderatâ septentrionali (Torr.), locis paludosis, ex gr. circa Cestriam occidentalem s. *West-Chester* in Pensylvaniâ (Darlingt.!) et prope

Gulielmi gymnasium in civitate Massachusetts (Dewey). — Quo minùs loca plura natalia addam impedit patriæ designatio in schedulis speciminum ferè omnium à me visorum omissa.

Præcedenti maximè affinis, certò tamen diversa. Radix ex Deweyo (1) longè excurrens, non densè cæspitosa! Culmi longiores, graciliores, supernè magis scabri, fructiferi 2-3 pedales; pars superior spicifera 3-4 unc. longa. Folia consimilia, glaucescentia, semiconduplicata, plerumque un. lin. vix lata, vaginis filamentosis. Bracteæ quoque conformes, inferior subulata, spiculâ suâ longior plerumque, culmum verò nunquàm adæquans; auriculæ similiter ferrugineæ, nunc majusculæ oblongæ, nunc minutissimæ subrotundæ. Spiculæ omnes tenuiores; masculæ 2, ferrugineæ non atrofuscæ, quarum altera sesquiuncialis, un. lin. lata, altera proximè subjecta dimidio brevior raròque suppressa, fœmineæ 2-3, omnes sessiles et rachi adpressæ, sesquiunciales et biunciales, fructiferæ unam lin. cum dimid. latæ, pallidæ non melanoleucæ! una alterave superiorum apice semper longè mascula ibique valdè attenuata. Ordines floscùlorum 6, rarissimè 7, nunquàm 8-9. Squamæ fœmineæ (impunctatæ) magis oblongæ et ferè lineares, obtusæ, sub anthesin fuscæ, posteà pallentes et badiæ, nunquàm atrofuscæ! Utriculi (breviter stipitati) ferè dimidio minores, unam lin. vix nunquàm longi, squamam rarò superantes, obscuriùs rostellati, pallidè virides non albo-pulvetulenti, intùs quoque virentes non violacei!, plano-convexi vel rariùs compressi, supernè ad carinas sæpè serrulato-scabri non lævissimi!, obscuriùs quoque nervati, nervis paucioribus (anticè 2-3, rarissimè 4-5, posticè 2-3), tenuioribus minùsque distinctis, omnibus supernè evanidis. Achænium dimidio minus, elliptico-subrotundum non oblongo-ellipticum. Stigmata un. lin. vix longa, magis villosa.

30. Carex commutata N.

C. densè cæspitosa; foliis planis, angustis, culmo flaccido acutè triangulari scabro brevioribus; spiculis cylindraceis, elongatis, masculis 1-3, fœmineis 2-4, remotis, patulis vel pendulis, inferiore breviter pedunculatâ, reliquis sessilibus, unâ alterâve superiorum sæpè apice masculâ; bracteis evaginatis, foliaceis, elongatis, inferiore culmum æquante vel superante; squamis fœmineis (fuscis, demùm badiis) lanceolatis, acutis; utriculis squamâ brevioribus, compressis, oblongis, acutiusculis, obscurè paucinerviis, rostello non aut vix distincto; stigmatibus 2.

(1) « Though it grows in similar situations with *C. acuta*, it does not form a *bog*, but « spreads over the surface of the marsh » Dewey, l. c.

Carex acuta. Mühlenb. Descr. uber. (1817), p. 263.—W. Bart. Compend. Fl. Philad. (1818) II, p. 154. — Ell. Sketch. II (1824), p. 257.—Schwein. et Torr. in Ann. of the Lyc. I (1824), p. 361. — Dewey in Sillim. Am. Journ. X, n° 2 (Febr. 1826), p. 265 (excl. fortè β, quam ego ad *C. strictam* Lam, spectare crediderim). — Torr.! in Ann. of the Lyc. III (1836), p. 400 (ex herb. Juss. et Decaisn.). — Freedley! in herb. Deless.. — Non Good.

C. verrucosa. Schwein. et Torr. in Ann. of the Lyc. I (1824), p. 365 (non Mühlenb. nec Dewey) est *C. acutæ* Americanæ var. secundum Torr. l. c. III, p. 425. Eadem quoque est *C. verrucosa* Freedley! in herb. Deless. utriculis solùm larvâ quâdam deformatis et morbidè inflatis.

Habitat in Americâ septentrionali indè à Georgiâ usque ad continentis regiones arcticas (Torr.), nominatim circa *West-Chester* in Pensylvaniâ (Freedley!), et circa Eboracum novum (Torr.!), etiam in parte continentis maximè occidentali ad Columbiam flumen (Torr.).

Inter præcedentem et sequentem media, huic ex habitu magis affinis, foliis tamen angustioribus, spiculis cùm fœmineis tùm masculis pallidis, squamis impunctatis, et utriculis compressis obscurè paucinerviis distinguenda. Utriculorum formâ et nervatione ad *C. strictam* Lam. accedens, ab eâdem habitu toto, nempè culmo flaccido, foliis planis, bracteis foliaceis elongatis et spiculis fœmineis patulis vel pendulis differt, et prætereà utriculis ad carinas nunquàm serrulatis. Ab utrâque insuper fasciculis in cæspitem sæpè amplissimum collectis dignoscitur. (1)

Culmus sesqui-bipedalis, scaber; pars superior spicifera 6-8 unc. longa. Folia glauca, 1-2 lin. lata. Spiculæ masculæ plerumque 2, ferrugineæ, terminalis uncialis vel sesquiuncialis, inferior paulo brevior; fœmineæ 2-3, sesquiuncinales, triunciales, apice masculo plerumque brevi. Bractearum auriculæ parvæ, subrotundæ, pallidæ. Squamæ fœmineæ fuscæ, demùm ferrugineæ vel badiæ (planè impunctatæ), lanceolatæ, acutæ (in speciminib. præsentib. nunquàm ellipticæ obtusæ), fasciâ carinali viridi marginibus coloratis latiore notatæ. Utriculi parvi, sessiles, squamâ paulo breviores et latiores, compressi, ovato-oblongi, acutiusculi, non aut vix rostellati, per lentem obscuriùs granulati, foris intùsque pallidè virides, posticè 1-anticè 1-3 nervii, nervis capillaribus, subtilissimis, subindè planè inconspicuis. Achænium utriculo $\frac{1}{3}$ brevius, compressum, elliptico-obovatum.

(La suite à un prochain cahier.)

(1) « It often grows in a large, elevated, dense bog », Dew. l. c.

NOTES *pour servir à l'histoire de l'embryogénie végétale*,

Par MM. DE MIRBEL et SPACH,

(Lues à l'Académie des Sciences, dans les séances des 18 et 25 mars 1839.)

PREMIÈRE PARTIE.

OBSERVATIONS.

Dès 1835, nous avions conçu le projet, M. Spach et moi, de rechercher en commun l'origine de tous les organes extérieurs des végétaux. Nous commencions ce long travail lorsque, au mois d'octobre de cette même année 1835, M. Guillard, de Lyon, nous communiqua un mémoire imprimé, qu'il avait composé avec son frère sur l'organogénie de la fleur : c'était précisément par là que nous étions entrés en matière. Le parfait accord de nos observations avec les observations beaucoup plus nombreuses de MM. Guillard nous porta à croire qu'ils ne s'étaient pas trompés. J'en parlai dans ce sens à l'Académie, le 26 octobre 1835, et depuis rien n'a changé notre conviction. Mais si dès-lors il nous était démontré que la priorité des découvertes appartenait à ces messieurs, il nous semblait toutefois qu'ils s'étaient arrêtés trop tôt. Nous poursuivîmes nos recherches.

Vers la fin de 1837, nous songions à une publication partielle, quand M. Schleiden, de Berlin, excellent observateur, écrivain spirituel et ingénieux, nous adressa ses *Considérations sur l'histoire du développement de l'organisme végétal dans les phanérogames*. Cet écrit contenait beaucoup d'observations neuves; mais, dans le nombre, il s'en trouvait dont nos notes et nos dessins offraient des équivalens. Ainsi une partie de notre travail que nous avions regardée jusqu'alors comme ayant quelque

valeur, n'était plus, à nos propres yeux, qu'une simple confirmation, sinon des théories, du moins des observations de M. Schleiden.

Peu de mois après, un nouvel écrit du même auteur et sur le même sujet vint nous appauvrir encore. Ces pertes successives ne nous rebutèrent point. S'il nous avait paru que MM. Guillard étaient restés en-deçà du but, nous jugeâmes que M. Schleiden l'avait dépassé de beaucoup, et peut-être faisait fausse route. Cette considération nous donna l'espoir que, à défaut de nombreuses et importantes découvertes, nous pourrions du moins publier quelques faits isolés, quelques remarques critiques qui ne seraient pas sans intérêt pour la science. Dans une des plus prochaines séances, nous demanderons encore la parole, et cette fois ce sera pour combattre M. Schleiden. D'après de respectables témoignages qui nous arrivent d'outre-Rhin, sa doctrine antisexuelle, assez froidement accueillie à Paris, obtient en Allemagne une vogue étonnante. Ce succès qu'explique jusqu'à un certain point le mérite très réel de l'auteur, nous impose l'obligation de donner à l'examen de son œuvre une attention toute particulière. Aujourd'hui nous nous bornerons à dire ce que nous avons vu dans les Graminées. L'un de nous, s'étant occupé autrefois de cette famille, a voulu savoir si des études mieux dirigées et plus profondes confirmeraient ou infirmeraient ses premiers aperçus. De là notre préférence pour ce point de départ. La connaissance du développement de l'embryon a été l'objet principal de nos études. Les modifications par lesquelles il passe vont être soigneusement décrites. A dessein d'éviter toute confusion, nous les rangerons suivant l'ordre successif de leur apparition, et les partagerons en sept séries, qui correspondront chacune à une période de la végétation. Nous prenons pour type le Maïs : il servira de terme de comparaison avec les autres espèces.

Première période. — Dans les végétaux, tout organe extérieur, quelque compliqué qu'il devienne plus tard, commence par une simple excroissance de tissu cellulaire invisible à l'œil nu. Telle est l'origine de l'épi femelle du Maïs. En avançant en âge, il grossit, s'allonge, se façonne en cône, se couvre, à partir de sa

base jusqu'à son sommet, de mamelons qui, chacun séparément, en engendrent d'autres. Chaque groupe de mamelons devient un épillet; chaque mamelon est le germe d'une fleur; mais, sur chaque épillet, il n'y a d'ordinaire qu'un seul mamelon qui se maintienne; les autres avortent. Le mamelon réservé produit à son pourtour de minces bourrelets, les uns demi circulaires, les autres circulaires, tous concentriques. Chacun de ces bourrelets, à raison de sa position, se transformera bientôt, soit en bractée, soit en glume, soit en lodicule ou en ovaire, ou en tégument ovulaire. Le sommet du mamelon constitue dès à présent le nucelle.

Seconde période. — L'observateur assiste à la naissance de l'ovaire, de la primine et de la secondine. A cette époque, l'ovaire a la forme d'un petit godet à large orifice, et sa paroi est une membrane mince et transparente. Le nucelle est fixé au fond de l'ovaire. Cette disposition est immuable dans le Maïs. La primine et la secondine partent du pourtour du nucelle qu'elles recouvrent en partie. La première de ces enveloppes étant beaucoup plus courte que l'autre ne l'emboîte qu'à sa base, d'où il suit que l'endostome dépasse sensiblement l'exostome.

Troisième période. — Le style, dont tout-à-l'heure encore il n'existait pas la moindre apparence, naît du bord de l'ovaire, du côté où celui-ci regarde l'axe de l'épi. Il s'allonge verticalement en lame étroite. L'ovaire et le style réunis figurent une petite hotte. L'ovule avec ses deux enveloppes, la primine et la secondine, a changé de position. Son axe était parallèle à l'axe de l'épi: maintenant il est incliné vers lui d'environ 45 degrés. La secondine est toujours en avance sur la primine.

Quatrième période. — L'ovaire s'est arrondi: l'orifice s'est rétréci et s'est allongé de manière qu'il forme une sorte de canal. Le style s'est accru. La partie supérieure se termine par deux dents plus ou moins distinctes, qui doivent être considérées comme un double stigmate. L'axe de l'ovule fait avec celui de l'ovaire un angle de 90 et 100 degrés. Il se confond avec l'axe du nucelle, au sommet duquel il se termine. Tout près de ce point, dans l'intérieur du nucelle, apparaît une très petite cavité ovoïde, qui contient une mucosité transparente, que

M. Schleiden a observée le premier. La suite prouvera que cette matière n'est autre chose que du cambium à l'état amorphe.

A mesure que l'axe de l'ovule s'incline davantage du côté de l'axe de l'épi, toute la partie de la primine et de la secondine, attachée du côté opposé, s'accroît, et, pour ainsi parler, s'efforce de couvrir le nucelle, tandis que la partie attachée du côté de l'axe de l'épi, reste à-peu-près stationnaire. Toutefois, la différence de grandeur entre la primine et la secondine n'est pas effacée: la secondine cache presque entièrement le nucelle; la primine, au contraire, est de beaucoup en arrière.

Ces deux enveloppes ovulaires offrent encore cela de remarquable, que la portion de l'une et de l'autre, située sous l'orifice de l'ovaire, se développe en cornet dans le canal qui y conduit.

Cinquième période. — L'ovaire continue de grossir et le style de s'allonger. On observe dans celui-ci, ainsi que M. Ad. Brongniart l'a noté, deux faisceaux de trachées qui partent chacun de l'un des deux côtés de l'ovaire et s'en vont parallèlement se rendre aux deux dents, qui sont les deux stigmates. Maintenant l'inclinaison de l'ovule est de 125 à 135° environ. L'apparence d'un mucilage dans la petite cavité située au sommet du nucelle s'est évanouie. A la même place, on voit très nettement une grande utricule ovoïde et diaphane, qui remplit et tapisse toute la cavité. Nous la nommerons l'*utricule primordiale* (*dépression du sac embryonnaire ou vésicule embryonnaire* Ad. Brongn.; *extrémité antérieure du boyau pollinique* Schleiden). Elle est surmontée d'un prolongement grêle, sur lequel sont attachées de petites utricules turbinées, disposées en grappe serrée: elle se termine à sa partie inférieure par le suspenseur, appendice filiforme et tubulé qui aboutit à l'endostome.

D'après M. Ad. Brongniart, l'examen de cette vésicule, à une époque évidemment antérieure à l'imprégnation, est extrêmement difficile. Il pense qu'elle ne résulte que d'une sorte de dépression de la membrane du sac embryonnaire, et, partant de cette hypothèse, il admet qu'elle peut ne se former qu'au moment de l'imprégnation ou très peu de temps avant. Ce sont surtout ses observations sur le *Cucurbita cerifera*, le *Nuphar*

lutea et l'*Ipomœa purpurea*, qui l'ont conduit à ces conclusions. (1)

La famille des Graminées nous a donné des résultats plus positifs. On y suit, selon l'ordre chronologique, toutes les modifications de l'utricule primordiale depuis sa naissance jusqu'au moment où elle prend, avec le nom d'embryon, les formes caractéristiques que ce nom rappelle. Dès avant la fécondation, elle a fait de sensibles progrès. Qu'elle soit une dépression de la cinquième enveloppe de l'ovule, c'est une façon de voir à laquelle nous n'avons garde d'adhérer. La raison en est simple: cette cinquième enveloppe, que M. Ad. Brongniart nomme sac embryonnaire, et que nous appelons quintine, manque dans les Graminées, ainsi que dans beaucoup d'autres plantes. Que serait donc la vessie membraneuse, sujet de cette discussion, si elle n'était une utricule? L'épithète de primordiale, par laquelle nous la distinguons des autres, nous semble d'autant mieux choisie qu'elle s'applique à une utricule dont l'office spécial est de commencer l'embryon, et que, en outre, elle résume de la manière la plus brève et la plus nette, toute la théorie de l'unité organique de ces innombrables utricules de formes si variées, qui constituent le tissu végétal, et qu'on désigne généralement sous le nom d'*organes élémentaires*.

Sixième période.—Immédiatement après sa naissance, l'utricule primordiale ne contenait quoi que ce fût qui troublât sa transparence. Maintenant nous apercevons très bien, sous sa fine membrane, un cambium que nous qualifierons de *globulo-cellulaire*, attendu qu'il se compose de globules dans chacun desquels il y a une petite cavité centrale. Au premier abord, le cambium échappe à la vue; la cavité seule paraît. Celle-ci, limitée à sa circonférence par un cercle noir, éclairée à son centre par un point lumineux, imite à s'y méprendre des granules opaques. Voilà ce qui a fait croire à la présence de granules qui, dit-on, sont la quote part que l'organe femelle apporte dans la

(1) Voyez *Recherches sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames*, p. 92 et 93. (Ann. des Sc. nat. tom. XII. 1827.)

composition du nouvel être (1). Le fréquent emploi du microscope nous a appris depuis long-temps à éviter les erreurs qui peuvent naître de pareilles illusions d'optique, dont naguère la cause et le correctif ont été très bien expliqués par M. Dujardin dans son beau travail sur les animaux infusoires.

Le cambium globulo-cellulaire se transforme bientôt en une masse de tissu membraneux, continu, qui se moule dans le creux de l'utricule primordiale et de son suspenseur, lequel s'élargit et s'allonge sensiblement. Toutefois il n'y a que la partie supérieure de cet appendice tubulé qui se remplisse de tissu cellulaire.

Septième période. — Personne ne mettra en doute que le corps formé par la réunion de l'utricule primordiale et du tissu cellulaire né dans sa cavité ne soit l'embryon. Il ressemble maintenant à une petite massue. Sa portion la plus épaisse s'élargit et s'allonge en fer de lance à pointe mousse. C'est la lame de la feuille séminale (*Hypoblaste*, A. Richard, *Carnode*, H. de Cassini). Sa face inférieure regarde l'intérieur de l'ovule; sa face supérieure l'axe de l'épi. A sa base est la radicule, terminée par un boyau vide, flasque, lacéré, dernier vestige du suspenseur, qui ne tardera pas à disparaître. Sur la face supérieure de la lame, immédiatement au dessus du point où celle-ci s'unit à la radicule, se forme un renflement, qui n'est autre que le commencement de la plumule. Il s'élargit, se creuse en capuchon, et l'on voit alors, dans sa cavité, les premiers rudimens de feuilles caulinaires. Les bords du capuchon se rapprochent peu-à-peu, se joignent et forment une sorte de poche (*Cotylédon*, A. Richard et H. de Cassini), dont l'un de nous, il y a trente ans passés, faute de s'être rendu un compte exact des modifications qu'amènent les développemens, a pris pour deux organes spéciaux, qu'il a nommés *coléoptile* et *piléole*.

En ces derniers temps, M. Schleiden a imaginé que la poche en question représentait la ligule de la feuille cotylédonnaire, hypothèse séduisante au premier aperçu, mais qui perd tout crédit

(1) Voyez *Recherches sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phonérogames*, par M. Ad. Brongniart, p. 93, 117 et suivantes.

sitôt que la germination commence. En effet, la tige qui prend toujours naissance immédiatement au dessus du point d'attache de la feuille cotylédonnaire, venant à s'allonger, ainsi qu'on le voit dans la généralité des espèces, emporte avec elle la poche qui la surmonte, et, dès-lors, on obtient la preuve que cet organe n'a rien de commun avec la ligule. (1)

Il semble que tous les phytologistes qui se sont livrés depuis près d'un demi-siècle à l'étude de l'embryogénie des Graminées aient pris à tâche de ne trouver que des anomalies. En étudiant de nouveau les faits, sans préoccupation des anciennes idées et en les comparant entre eux, nous nous sommes convaincus que tous rentrent dans la loi générale. Les feuilles des Graminées, comme on sait, partent alternativement et à hauteurs différentes, de deux côtés opposés de la tige. Or, les trois appendices ou processiles embryonnaires, savoir: la feuille cotylédonnaire, déjà mentionnée; le lobule (*épiblaste*, Cl. Richard), petite excroissance charnue et de formes variées, qui ne se montre pas dans le Maïs, mais qui est très visible dans une multitude d'espèces de la famille; et la poche, qui, de même que la feuille cotylédonnaire, ne manque jamais, sont disposés sur l'axe, précisément comme les feuilles, lesquelles ne font, à notre avis, que continuer l'ordre symétrique existant dans l'embryon. Ceci démontre que les trois processiles embryonnaires sont les premières feuilles de la plante, modifiées par les circonstances qui ont accompagné leur développement.

Ici se termine ce que nous avions à dire touchant la formation de l'embryon du Maïs. Ajouter à ce qui précède serait répéter ce que savent tous les phytologistes. Mais on nous demandera peut-être si ce type que nous avons choisi, et dont nous avons fait l'objet d'une étude approfondie, suffit pour nous éclairer sur l'embryogénie des Graminées, considérées dans leur ensemble. Sans attendre que cette question nous soit adressée, nous allons y répondre. Parmi les plantes examinées par nous, il en est douze qui appartiennent à la famille des Graminées. Ces espèces

(1) Voyez *Elémens de physiologie végétale et de botanique*, par M. de Mirbel, pl. XVIII, fig. 36, *d*; et l'explication, t. II, Paris, 1815.

ont été prises au hasard. D'abord notre attention s'est portée uniquement sur le Maïs. Les recherches ont été plus longues et plus pénibles qu'on ne saurait le croire. Il y a eu beaucoup de tâtonnemens, de mécomptes, d'erreurs. Nombre de fois les mêmes observations ont été répétées. Nous ne nous sommes arrêtés que quand nous avons reconnu l'impossibilité d'aller plus loin ou d'imaginer un doute. Mais cette tâche achevée, nous n'avons pas tardé à constater que, à cela près, de quelques légères modifications que nous n'avions pu deviner, et qui n'importent guère, nous savions bien mieux la formation embryonnaire des Graminées par l'étude opiniâtre du Maïs, que si nous eussions partagé également une quantité triple de temps et d'attention entre vingt espèces de la famille.

Nous ne croyons pas néanmoins devoir passer sous silence certaines modifications: elles sont bonnes à citer, ne fût-ce que pour justifier ce que nous venons de dire.

A sa naissance, l'ovule des Graminées, sans aucune exception, est attaché au fond de la cavité de l'ovaire. Pour le *Zea Maïs*, l'*Euchlœna mexicana*, le *Coix Lacryma*, le *Tripsacum hermaphroditum*, etc., l'âge ne change point cette disposition. Le contraire a lieu dans le *Sorghum vulgare*, le *Melica nutans*, etc. L'action de la végétation déplace graduellement l'attache ovulaire, de telle sorte que, après un certain temps, l'ovule se trouve fixé à la portion interne de la paroi de l'ovaire qui correspond à sa face antérieure.

Quand, dans le Maïs et l'*Euchlœna*, le sommet de l'ovule s'est incliné et est allé rejoindre sa base, la primine recouvre complètement la secondine. Vers la même époque, la portion des deux enveloppes qui correspond à l'orifice de l'ovaire, se prolonge en deux pointes creuses, dont l'une sert d'étui à l'autre. Rien de semblable n'a été vu dans le *Sorghum vulgare*; les deux pointes n'y existent pas, et la primine, découpée en calotte, ne recouvre que la partie inférieure de la secondine.

La seule différence que nous apercevions entre l'utricule primordiale du Maïs et celle du *Sorghum*, est que la première est ovoïde et l'autre pyriforme. Encore faut-il convenir que ces

caractères distinctifs s'atténuent souvent à ce point qu'on n'oserait s'y fier.

L'utricule primordiale de l'*Euchlæna* diffère davantage de celle du Maïs que celle du *Sorghum*. Elle imite un cône un peu courbé, dont la base serait arrondie, et le suspenseur qui, dans le *Sorghum* et le Maïs, part de la base de l'utricule, et s'allonge dans la direction de l'axe, pour arriver à l'exostome, part ici du côté de l'utricule, un peu au dessus de sa base, et s'allonge vers l'exostome, en suivant une direction oblique.

Nous ne trouverions aucun caractère distinctif entre l'utricule primordiale de l'*Euchlæna* et celle du *Tripsacum*, si cette dernière nous eût offert, comme les espèces précédentes, une grappe de petites utricules pyriformes. Nous devons même convenir que, malgré nos dessins, qui témoignent contre la présence de cette grappe, nous ne sommes pas exempts de doute.

Enfin l'utricule primordiale du *Coix* est, à notre connaissance, la seule qui, dans les Graminées, présente un caractère distinctif bien tranché. Au lieu d'être simple, elle est composée de plusieurs utricules groupées ensemble. Il ne nous a pas été loisible jusqu'à présent de la prendre à sa naissance et de la suivre dans ses développemens.

Nul doute que, en passant en revue un plus grand nombre de Graminées, on ne découvrît encore quelques autres modifications et que ce travail n'eût une certaine utilité scientifique; mais nous ne cesserons de répéter que, quand on se propose pour but de ses recherches la découverte des hautes généralités de l'organogénie végétale, le procédé le plus sûr et le plus expéditif pour y arriver, est de porter toute la puissance de son attention sur un très petit nombre d'espèces choisies avec discernement dans les groupes naturels.

SECONDE PARTIE.

REMARQUES CRITIQUES ET THÉORIQUES.

Les observations consignées dans la première partie de ce travail tracent une ligne bien nette de séparation entre nos doctrines et celles de M. Schleiden. Le mémoire de ce savant, considéré dans ses résultats théoriques, fournit la matière de trois propositions générales qui se groupent et forment un système complet. Réduites à leur plus simple expression, elles vont être soumises l'une après l'autre à un examen critique.

PREMIÈRE PROPOSITION.

Quand l'axe de l'ovule fait avec l'axe du style un angle d'environ 90 *degrés, une cavité ovoïde, qui contient un suc limpide muqueux* (cambium, Mirb.), *se montre dans le nucelle tout près de son sommet. La formation de cette cavité annonce la naissance du sac embryonnaire* (sac embryonnaire, Ad. Brongn.; — quintine, Mirb.). *En effet, il ne tarde pas à paraître : il grandit incessamment ; il envahit, dans le nucelle, un espace considérable et se remplit d'une substance celluleuse.*

Cette première proposition n'offrira rien d'obscur aux phytologistes qui consulteront les dessins de l'auteur. Nous recommandons particulièrement à leur attention ceux qu'il a exécutés d'après le Maïs. Deux de ces dessins indiquent très bien la forme et la position de la petite cavité avant la naissance supposée du sac embryonnaire. Les deux autres représentent le sac complètement achevé, tel que M. Schleiden l'a vu, ou plutôt a cru le voir. Mais entre ces deux termes extrêmes, la naissance et la vieillesse, ne convenait-il pas de rechercher et d'étudier la série des modifications qui, conséquemment à l'hypothèse de M. Schleiden, devait établir la transition de l'un à l'autre?... M. Schleiden a négligé de le faire, puisqu'il n'en dit mot. C'eût été pourtant un excellent moyen, soit pour reconnaître que le

sac embryonnaire manque dans le Maïs, soit pour convaincre de légèreté ceux des phytologistes qui seraient tentés d'en nier la présence. Nous nous sommes livrés à ces recherches et n'avons rien découvert, la petite cavité excepté, qui pût justifier les assertions de l'auteur. En revanche, nous avons obtenu la preuve que la petite cavité vieillit sans beaucoup s'agrandir; que, toujours fixée au sommet du nucelle, elle est entraînée par lui jusqu'à la base de l'ovule (1), et que, pendant que ce mouvement s'opère, le cambium qu'elle renferme devient l'utricule primordiale (*dépression du sac embryonnaire* ou *vésicule embryonnaire*, Ad. Brongn.). Ces remarques ne nous permettent pas d'adopter l'opinion de M. Schleiden. Nous la rejetons, non pas tant parce qu'il nous a été impossible de constater la réalité des faits sur lesquels il la fonde, que parce que ceux que nous avons observés sont inconciliables avec elle.

SECONDE PROPOSITION.

Quand la cavité ovoïde s'est accrue, et, en même temps, le sac embryonnaire qui la tapisse, le boyau issu du grain de pollen pénètre jusqu'au sommet du nucelle, pousse en avant la paroi du sac embryonnaire, qui cède à sa pression et forme un cæcum dans lequel il loge son extrémité antérieure.

Cette seconde proposition est déjà réfutée par notre réponse à la première, puisque nous y soutenons que le sac embryonnaire manque dans beaucoup d'espèces, et, en particulier, dans celles de la famille des Graminées, et que l'utricule primordiale tire directement son origine du cambium, comme telle autre utricule que ce soit. Nous pourrions donc, à la rigueur, nous en référer à ce que nous avons dit plus haut; mais les preuves matérielles ne sont jamais trop nombreuses quand il s'agit de battre en ruine une doctrine erronée, qui compte

(1) La découverte du mouvement campulitrope de l'ovule des Graminées remonte à neuf ans. Elle est consignée dans nos *Additions aux nouvelles recherches sur la structure et les développemens de l'ovule végétal*, lues à l'Académie des Sciences, le 28 décembre 1829. Voyez la Note p. 657 et 658 des *Mémoires de l'Académie des Sciences* imprimés en 1830.

parmi ses zélés partisans des hommes dont le nom fait autorité dans la science.

Admettons, par hypothèse, que les choses existent et se comportent de la façon que le veut M. Schleiden, il s'ensuivra que la portion de la paroi du sac embryonnaire, repliée en cœcum, servira de gaîne à l'extrémité du boyau sorti du grain de pollen, et que, grâce à la transparence des parties, tout observateur attentif, quelle que soit d'ailleurs son opinion sur la question qui nous occupe, pourra facilement constater la présence de deux expansions membraneuses et creuses dont l'une sera incluse dans l'autre. Nous avons cherché ces deux expansions et n'en avons trouvé qu'une, celle que M. Schleiden prend pour l'extrémité du boyau pollinique. Apparemment cet habile phytologiste n'a pas été plus heureux, puisque, dans aucun de ses dessins exécutés avec tant de soin, et en général si exacts, il n'a donné de corps au *cœcum*, qui n'est sans doute qu'un être imaginaire.

Si le sac membraneux que nous nommons l'*utricule primordiale*, n'était que l'extrémité antérieure du boyau pollinique, dès la naissance de cette prétendue utricule, la partie postérieure du boyau se montrerait en dehors, et sa continuité jusque dans le nucelle, déciderait la question en faveur de M. Schleiden. Mais il en est autrement. L'utricule primordiale naît dans la cavité du nucelle, et, pendant long-temps, s'y loge tout entière. Hors de là, nul indice n'avertit qu'elle est présente. Ce n'est que par la dissection qu'on la rend visible. Alors son individualité devient manifeste.

Nous ajouterons que dans l'état où nous prenons les choses, nulle relation ne s'est encore établie entre le pistil et le pollen du Maïs. Voici ce que contiennent nos notes, incomplètes sans doute, mais non pas inexactes : la longueur de l'ovaire égale à peine un millimètre et demi ; celle du style, quatre à cinq centimètres ; celle de l'épi, deux centimètres. Le tout est recouvert de sept à dix amples bractées, dont les plus extérieures ont de neuf à douze centimètres de long ; chacune est roulée sur elle-même, et toutes sont étroitement emboîtées les unes dans les autres. Tant que subsiste cette disposition des bractées, il est

impossible, ce semble, que le boyau pollinique arrive à sa destination. Pour défendre avec succès l'opinion contraire, il faudrait prouver non-seulement que le boyau acquiert une longueur démesurée, mais encore qu'il est doué d'un sens particulier, à la faveur duquel il se dirige dans l'étroit labyrinthe qui le sépare du pistil. Jusqu'à ce jour, cette preuve n'a pas été produite.

Pour ne laisser aucune objection sans réponse, nous jugeâmes à propos de répéter et de compléter nos observations. A ce dessein, un semis de Maïs fut fait au Jardin du Roi, au mois d'août dernier. L'approche de la froide saison nous faisait craindre l'entier avortement des fleurs : il n'en fut rien ; elles se montrèrent dans le cours d'octobre. Alors, depuis plus de deux mois, tous les vieux pieds de Maïs avaient complètement terminé leur floraison. Cette remarque n'est pas superflue; elle avertit que les anciennes fleurs mâles, fanées, desséchées, privées de leur pollen, étaient hors d'état de féconder les nouvelles fleurs femelles.

Nous avions acquis depuis long-temps la conviction que la formation de l'utricule primordiale devance l'action du pollen ; mais il fallait préciser les faits qui justifient cette doctrine. Pour y parvenir, nous prîmes sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles naissantes, et nous les soumîmes simultanément à l'examen le plus scrupuleux. Dans un très court laps de temps, l'ovule opéra, sous nos yeux, son évolution campulitrope ; la petite cavité du nucelle se forma, puis l'utricule primordiale, puis le cambium globulo-cellulaire. Le style et les stigmates étaient si peu développés, qu'il y a grande apparence que la fleur femelle n'était pas encore nubile. Dans le même temps, la fleur mâle se tenait cachée sous ses bractées. Aucun indice ne faisait soupçonner que les anthères dussent bientôt s'ouvrir. Leur tissu décoloré, demi transparent et comme œdémateux, dénotait cet état d'étiolement propre aux parties végétales naissantes. Que conclure de cet ensemble d'observations sur les fleurs mâles et femelles du Maïs, sinon que les étamines ne sont pas encore adultes quand l'utricule primordiale approche du terme de son développement?

Le mois de novembre arriva. Le seul pied d'*Euchlæna mexicana* qui fût dans les serres, était en fleur. Cette Graminée, voisine du Maïs, qui, de même que lui, porte sur la même tige les deux sexes séparés, nous offrit la répétition des faits que nous venons d'exposer.

Plus anciennement, le *Sorghum vulgare* et le *Coix Lacryma* nous avaient fourni matière à de semblables remarques.

TROISIÈME PROPOSITION.

La partie du boyau pollinique logée dans le cœcum, se renfle en massue et produit, dans sa cavité, un tissu utriculaire qui la remplit et se moule sur elle ; tandis que la partie postérieure de ce même boyau reste en dehors sous sa forme primitive de tube membraneux. Cette partie ne tardera pas à disparaître ; l'autre, métamorphosée en embryon, commencera une nouvelle génération. Il suit de là que l'étamine est essentiellement l'organe reproducteur ; que le pistil ne sert qu'à la gestation, et que, dans les végétaux, le phénomène improprement nommé fécondation, n'a aucun rapport avec la fécondation des animaux.

Cette proposition et les deux précédentes offrent un mélange d'observations exactes, d'aperçus superficiels, de conclusions hasardées qu'on ne saurait débrouiller qu'en étudiant la série des faits dans l'ordre chronologique de leur apparition, et sans laisser de lacune. Si M. Schleiden eût constamment suivi cette méthode, il n'aurait pas pris pour l'extrémité du boyau pollinique l'utricule primordiale, puisque la naissance de celle-ci précède l'intervention du pollen ; il aurait reconnu que le pistil joue le premier rôle dans la génération, puisque c'est lui qui engendre par sa propre vertu cette utricule primordiale qui, conjointement avec les utricules qu'elle produit, commence l'embryon ; il aurait compris que le tube membraneux et flasque par lequel se termine la radicule naissante, n'est pas la partie postérieure du boyau pollinique, mais bien le suspenseur, appendice de l'utricule primordiale, puisque, dès l'origine, il ne fait qu'un avec elle, et que son allongement s'opère du dedans

au dehors, et non du dehors au dedans. Ces faits et d'autres encore l'auraient amené à conclure que c'est à bon droit que les phytologistes admettent la fécondation dans les plantes, et, jusqu'à certain point, l'assimilent à celle des animaux.

L'utricule primordiale, nous l'avons déjà dit, est la première ébauche du végétal, et, sur ce point important, nous nous accordons avec M. Schleiden ; mais, en opposition à lui, nous prétendons que l'ébauche reste impuissante, et sans avenir, si la fécondation ne lui vient en aide.

Il n'est pas rare que des arbres très bien constitués en apparence, aient cependant une végétation si faible qu'on désespère de les conserver. Ce cas advenant, quelques cultivateurs suppriment les branches et y substituent des entes portant des bourgeons vigoureux. L'opération ranime quelquefois la végétation défaillante ; le cambium de l'ente et celui de l'arbre se mettent en contact, s'unissent, se fortifient l'un par l'autre, et l'arbre est sauvé. Ce phénomène, fruit des efforts combinés de l'art et de la nature, nous révélerait-il le secret de la fécondation dans les plantes? S'il en était ainsi, on ne saurait nier que l'union des deux cambium, distincts par leur origine, analogues par leur essence, ne dût être beaucoup plus intime dans le produit de la fécondation que dans celui de la greffe, puisque la fécondation s'opérant à l'époque où l'embryon, très jeune, n'est presque tout entier qu'un mucilage celluleux, il deviendrait évident que son achèvement complet résulte non-seulement de la soudure des deux cambium à la rencontre de leur surface, comme cela se passe dans la greffe, mais encore de leur pénétration simultanée, de leur incorporation réciproque et de leur transformation en utricules, lesquelles se combinent diversement, tout en conservant intactes leurs qualités spéciales. Ainsi s'expliquerait de la manière la plus satisfaisante la création des êtres hybrides dans lesquels on trouve tantôt les traits du père, tantôt les traits de la mère, et tantôt l'alliance plus ou moins distincte des traits de l'un et de l'autre. Nous ne touchons qu'en passant à cette grave question. Le moment n'est pas venu de développer une doctrine jusqu'à ce jour plus riche d'inductions que de faits. Revenons à l'observation scrupuleuse de la nature.

Dans ses recherches sur le Maïs, deux faits curieux ont échappé à M. Schleiden. Il n'a vu ni la double pointe que font la primine et la secondine dans le canal de l'ovaire, ni la grappe de très petites utricules ovoïdes qui couronnent l'utricule primordiale Nous n'affirmerons pas que la grappe soit composée d'utricules primordiales avortées, mais nous avouerons que nous sommes tentés de le croire.

Il est inexact de dire que la primine du Maïs laisse la secondine à découvert. La primine croît plus lentement sans doute; mais, en définitive, elle atteint le sommet du nucelle et cache parfaitement la secondine : de nombreuses observations nous l'ont prouvé.

Tout le tissu utriculaire qui constitue le nucelle est très fin, très délicat, presque mucilagineux, parfaitement homogène. Ces caractères sont incompatibles avec l'existence d'un épiderme, lequel devrait être, par sa consistance et sa structure, autant que par sa position, distinct du reste du tissu. Par conséquent, on aurait grand tort de répéter, d'après M. Schleiden, que la primine et la secondine sont des enveloppes formées par un repli de l'épiderme du nucelle. L'un de nous avait écrit antérieurement que les deux enveloppes étaient d'abord fermées, et que le nucelle, en les perçant, les rendait visibles : cette opinion n'était pas plus solide que la précédente. M. R. Brown seul a bien su apprécier les faits : la primine et la secondine sont des productions nouvelles; chacune commence par n'être qu'un bourrelet circulaire, puis elle s'étend en sac membraneux.

Avant de terminer, qu'il nous soit permis, en présence de l'exemple qui nous est offert, d'insister de nouveau sur l'absolue nécessité d'adopter une bonne méthode d'observation. On se rappellera qu'à l'époque où l'axe de l'ovaire faisait un angle droit avec l'axe de l'épi, M. Schleiden vit naître au sommet du nucelle la petite cavité embryonnaire. C'était une heureuse découverte : il tenait le premier anneau de la chaîne des faits dont se compose la partie la plus importante et la moins connue de l'histoire de l'embryogénie végétale. Mais cette découverte, loin de l'éclairer, ne fut pour lui qu'une source d'erreurs. Le moyen d'en tirer avantage eût été de suivre pas à pas la petite cavité,

jusqu'au moment où l'ovule termine son évolution campulitrope. Au contraire de cela, M. Schleiden l'a laissé marcher sans du tout s'inquiéter de ce qu'elle devenait, et quand il l'a retrouvée à la base de l'ovule comme par hasard, il ne l'a pas même reconnue. Elle n'a été à ses yeux qu'une portion déprimée de la paroi d'un sac embryonnaire qui n'a jamais existé. Si donc il s'est égaré, ce n'est faute de sagacité, ni de talent, ni de résistance au travail; ses écrits en font foi : c'est uniquement parce que la méthode d'investigation qu'il a suivie était vicieuse. Ses observations, au lieu de lui livrer une série de faits non interrompue, où toutes les modifications produites successivement par l'action de la puissance végétative; auraient été placées dans leur ordre naturel, ne l'ont conduit qu'à des faits isolés ; et, dès-lors, il a bien fallu qu'il eût recours à des hypothèses pour remplir les lacunes.

Après avoir signalé ce qui nous paraît erroné dans le travail si original de M Schleiden, la justice veut que nous reconnaissions que personne, jusqu'à lui, n'a publié un plus grand nombre d'observations anatomiques propres à éclairer la grave question qu'il croit avoir résolue. Que si de nouvelles recherches entreprises par d'autres, conduisent forcément à des conclusions toutes contraires aux siennes, ce n'est certes pas une raison pour ne lui savoir aucun gré des faits qu'il a découverts : ils sont pour toujours acquis à la science, quel que soit d'ailleurs le sort de ses doctrines.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Sommet d'un très jeune épi de Maïs, qui n'avait que deux centimètres de longueur. On voit que les Epillets ne sont représentés dans la partie la plus élevée de l'épi que par de simples mamelons, et que les Epillets sont d'autant plus développés qu'ils sont moins éloignés de la base.

Fig. 2. Epillets détachés de l'axe de l'épi. Chaque mamelon a donné naissance à plusieurs bractées et à un bourrelet, qui est le commencement de l'ovaire.

Fig. 3. Epillet débarrassé de ses bractées : ils offrent quatre fleurs commençant à se développer. Trois (a, b, c) sont très petites; une (d) a pris un plus grand accroissement. Cette dernière seule devait accomplir toutes les phases de sa végétation ; les autres auraient avorté. Le mamelon c, qu'on peut dès à présent désigner sous le nom de Nucelle, n'a pas encore produit sa primine et sa secondine.

Fig. 4. Ovaire plus développé. Le style avec ses deux stigmates se montre en *a*; en *b*, nucelle; en *c*, primine; en *d*, secondine.

Fig. 5. L'ovaire dessiné sur une échelle beaucoup plus petite que le précédent, mais plus avancé.

Fig. 6. Moitié du même coupé en deux dans sa longueur; en *a*, nucelle; en *b*, primine; en *c*, secondine.

Fig. 7. Moitié d'un ovaire beaucoup plus avancé. En *a*, primine; en *b*, secondine; en *c*, nucelle; en *d*, petite cavité, ou un peu plus tard se formera l'utricule primordiale.

Fig. 8. Ovule entier, du même âge que l'ovule de la figure 7. En *a*, primine; en *b*, secondine; en *c*, petite cavité vue par transparence.

Fig. 9. Ovaire plus âgé que celui de la figure 7. L'ovule a presque terminé son évolution campulitrope. En *a*, utricule primordiale, surmontée d'un groupe de petites utricules, et se terminant à sa base par un prolongement très grêle, qui aboutit à l'endostome. Ce prolongement a reçu le nom de suspenseur.

Fig. 10. Ovaire encore plus âgé que le précédent. L'évolution campulitrope semble complétement achevée.

Fig. 11. Utricule primordiale très jeune. On y retrouve en *a* le petit groupe d'utricules et le suspenseur.

Fig. 12. Pistil de grandeur naturelle. L'utricule primordiale, fig. 11, a été extraite de l'ovaire *a*.

Fig. 13. Utricule primordiale, plus âgée que celle sous le n° 11: elle contient du cambium globulo-cellulaire.

Fig. 14. Le cambium globulo-cellulaire plus grossi.

Fig. 15. Utricule primordiale plus âgée que celle dans la figure 13. Le cambium globulo-cellulaire forme maintenant un tissu cellulaire bien caractérisé. Les cavités se sont agrandies; les parois se sont amincies et sont devenues plus fermes.

Fig. 16. Utricule primordiale passant à l'embryon. Le groupe de petites utricules a disparu. Le suspenseur *a* est devenu plus ample et plus long. Sa partie inférieure ne contient pas de tissu cellulaire; elle est flasque et son extrémité est lacérée.

Fig. 17. Cette figure est empruntée au Sorgho, faute de l'avoir dessinée d'après le Maïs, quand cela était possible; elle indique le passage de la fig. 16 à la fig. 18. En *a*, cotylédon en train de se développer; en *b*, mamelon qui deviendra la gemmule; vers *c* sera la radicule.

Fig. 18. Cette figure appartient, ainsi que les deux suivantes, au Maïs. En *a*, cotylédon; en *b*, première feuille de la gemmule; en *c*, seconde feuille de la gemmule; en *d*, radicule tronquée.

Fig. 19. En *a*, cotylédon; en *b*, première feuille de la gemmule; en *c*, seconde feuille de la gemmule; en *d*, radicule; en *e*, suspenseur flasque et flétri. Son extrémité adhère à une masse de tissu cellulaire très jeune.

Fig. 20. Embryon plus avancé que celui de la figure 19. En *a*, première feuille de la gemmule, refermée sur la seconde; en *b*, radicule; en *c*, suspenseur desséché et réduit presque à rien.

MATÉRIAUX *pour servir à la connaissance des* Lycopodiacés, *par le* Dr A. FR. SPRING. (Flora, 1838, pag. 145.) (Extrait.)

Le zèle avec lequel les Fougères ont été étudiées dans les derniers temps, ne s'est pas étendu aux Lycopodiacées, qui ont été généralement plus négligées. Hooker et Greville avancent même que c'est une famille qui présente des difficultés plus grandes peut-être que toutes les autres familles des Fougères. L'étude des Lycopodiacées brésiliennes de Martius pour le *Flora brasiliensis* de ce célèbre voyageur, me fit reconnaître toute l'importance des difficultés signalées dans l'étude de ces plantes, mais en poursuivant mes études, j'ai acquis la conviction que les principales difficultés, dont on se plaint, ne se rencontrent point dans la nature elle-même, mais ont été, en grande partie, créées par ceux qui se sont occupés du soin d'expliquer la nature. Les ouvrages de Plumier et de Dillenius formèrent le point de départ pour l'étude des Lycopodes; mais Linné, qui montra en général peu de prédilection pour les Cryptogames, réunit en les confondant plusieurs espèces nouvelles avec d'autres qui étaient anciennement connues, et les espèces qu'il admit furent décrites sans qu'il s'en tînt à un principe diagnostique quelconque. Mais l'Encyclopédie de Lamarck et les supplémens que Poiret publia à cet ouvrage, ainsi que la Monographie de Desvaux, introduisirent surtout la plus grande confusion dans l'étude de cette famille. Ces circonstances firent que ni Swartz, ni Willdenow ne réussirent à faire disparaître l'obscurité où se trouvaient ces plantes. Desvaux, dans son *Prodromus filicum* (*in* Annal. Soc. Lin. Par. VI, 1827), est plus superficiel encore que ses prédécesseurs et n'a fait qu'accroître la confusion. Malgré le grand mérite de Hooker et Greville dans leur *Enumeratio filicum*, ces auteurs ont laissé encore beaucoup à rectifier dans la distribution méthodique qu'ils font de toutes les espèces connues de Lycopodes.

Pour étudier les Lycopodiacées du Brésil, j'avais à ma dispo-

sition non-seulement les riches collections de M. de Martius, mais encore l'Herbier de l'Académie des sciences de Berlin, ainsi que celui de Willdenow. Cette dernière collection m'a permis de rétablir plusieurs espèces qui paraissaient déjà vouées à l'oubli. J'exposerai dans le *Flora brasiliensis*, ce qui se rapporte aux espèces du Brésil; je me bornerai à publier ici les résultats de mes recherches sur un certain nombre de plantes de la famille que j'ai étudiées plus particulièrement, me réservant de publier séparément, si je le puis, les résultats de mes recherches sur l'organisation de ces plantes.

Il me semble conforme à la nature d'admettre, pour cette famille, les quatre genres suivans :

1. LYCOPODIUM : *Sporocarpiis unilocularibus, conformibus.*
2. SELAGINELLA : *Sporocarpiis unilocularibus, difformibus.*
3. TMESIPTERIS : *Sporocarpiis bilocularibus.*
4. PSILOTUM : *Sporocarpiis trilocularibus.*

Les sous-divisions des Lycopodes et des Sélaginelles se fondent sur les caractères suivans :

1). Sur la structure relative des feuilles;
2). Sur la différence relative des rameaux fertiles et des rameaux stériles;
3). Sur l'articulation de la tige;
4). Sur la direction horizontale de la tige tétragone des Sélaginelles.

Les feuilles de la tige sont ou semblables (*plantæ homœophylla*), comme dans les *Lycopodium cernuum, clavatum* et dans le *Selaginella rupestris*; ou dissemblables (*plantæ heterophylla*), comme dans le *Lycopodium complanatum* et dans les *Selaginella helvetica* et *denticulata*. Les feuilles plus petites de ces plantes ne sont ni des formes de transition, ni des stipules, mais, de même que les feuilles latérales plus grandes (*folia lateralia v. marginalia*), elles sont des feuilles caulinaires inférieures, et d'après leur position, je les appelle *folia intermedia*. Les feuilles latérales, aussi bien que les intermédiaires, se trou-

vent attachées, soit aux angles, soit aux faces de la tige (*folia synedra v. cathedra*).

Ce qu'on appelle, dans les Lycopodes, *épi* ou *chaton* (*amentum*) n'est autre chose qu'un véritable rameau fructifère à sporocarpes agglomérés et à bractées métamorphosées. Nous avons en conséquence des Lycopodes à sporocarpes épars et à sporocarpes agglomérés (*spicata* et *non spicata*).

Dans les Sélaginelles, la tige quadrangulaire de beaucoup d'espèces est évidemment articulée; ceci forme un bon caractère pour les sous-divisions. En effet, cette tige tourne vers la terre, soit un de ses angles, soit une de ses faces. Comme ce caractère est constant, je n'ai pas hésité de l'admettre pour distinguer les espèces, et j'appelle la première tige *caulis pleurotropus*, la seconde *caulis gonitotropus*.

Lorsque certaines formes se présentaient comme très voisines de quelques autres, mais qu'elles s'en écartaient cependant par quelque caractère, ne voulant ni les considérer comme des espèces distinctes, ni les réunir en une seule espèce, je les ai admises comme des sous-espèces. Lors donc qu'on trouvera une plante indiquée comme sous-espèce, on en conclura que je n'ai point encore acquis de certitude sur sa valeur spécifique. Je remets à ceux qui sont dans le cas de voir la plante sur le frais ou de pouvoir en examiner un certain nombre d'échantillons, le soin de décider si elle doit former une espèce distincte, ou bien si elle ne doit être considérée que comme une simple variété.

1. L. SELAGO. La plupart des espèces de Lycopodes se trouvent dans des contrées très nombreuses et très éloignées. Certaines espèces se trouvent presque invariables dans toutes les régions, par exemple le *L. complanatum*, ou bien elles présentent des différences plus ou moins constantes, produites par le climat, comme le *L. clavatum*; pour d'autres enfin, on rencontre dans les différentes parties de la terre, des formes très voisines, mais on n'est pas, pour le moment, en état d'en démontrer l'identité spécifique, quelque vraisemblable qu'elle soit. Nous appelons cela généralement des espèces correspon-

dantes, comme les zoologistes le font également pour certains animaux. C'est ainsi que le *L. affine* Hook et Grev., fil., n° 2, est l'espèce péruvienne correspondante au *L. selago* de nos pays; il ne s'en écarte que par des tiges allongées et par des feuilles dentelées.

2. L. REFLEXUM. Willdenow a causé une grande confusion dans cette espèce, en la donnant sous différens noms. Il avait reçu de Lamarck lui-même le véritable *L. reflexum*; il considéra la même plante, envoyée par Bory de Saint-Vincent, comme le *L. rigidum* Sw.; le *L. reflexum* Lam. est le *L. rigidum* de Gmélin et de Swartz; le *L. rigidum* Willd. est le *L. squarrosum* Lam.; le *L. squarrosum* Sw. paraît être identique avec le *L. reflexum* Lam. (*rigidum* Sw.). Le *L. reversum* Presl. Reliq. Haenk, pag. 82, appartient également au *L. reflexum* Lam. Le véritable *L. reflexum* se reconnaîtra aux caractères suivans :

L. reflexum caule adscendente, æquali diviso : foliis octofariis undique reflexis, planis, lineari-subulatis, conformibus, subintegerrimis, siccitate tranversim rugulosis; sporocarpiis suborbiculari-reniformibus.

Une forme voisine qu'on réunit ordinairement au *L. reflexum*, doit, pour le moment encore, en être séparée : c'est la sous-espèce *L. bifidum* H. et B., qui a pour synonyme le *L. rigidum* Kunth et Presl.

Procerius laxum ; foliis spiculoso-dentatis, siccitate lævigatis, inferioribus reflexis, superioribus sensim erectis ; sporocarpiis profundiùs emarginatis.

3. L. SIEBERIANUM Mihi.

Rigidum, squarrosum; caule adscendente, æquali diviso ; foliis confertissimis, octofariis, aceroso rigidis, integerrimis, muticis, specie quadrinerviis, lineari-subulatis, omnibus æquálibus, inferioribus parùm reflexis, superioribus erecto-patentibus ; sporocarpiis majusculis reniformibus.

L. squarrosum Lam. (non Sw. nec Forst.); *L. rigidum* Willd. et auct. recent. (non Sw.); *L. rigidum* β *confertum* Desv.—Dillen. Musc. t. 57, f. 4; Plumier, fil. t. 166, f. N. — Sieber, herb. Martin. Suppl. n. 56.

Il habite la Martinique et en général les Antilles. Lamarck a embrouillé la synonymie de cette espèce, dont j'ai vu cependant

un échantillon authentique de sa part dans l'herbier de Wildenow. Il paraît avoir confondu avec elle le *L. bifidum* H. et Bonpl. Pour ne pas perpétuer la confusion, j'ai cru devoir abandonner les noms de *L. rigidum* et *squarrosum*. Je pense que le *L. squarrosum* de Forster, espèce suffisamment distincte, devra perdre ce nom et prendre celui de *L. Forsteri*, Poiret.

4. L. NITENS, Ch. et Schlecht.

Adscendens; caule inæqualiter ramoso, striato; foliis nitentibus glaberrimis, elongato-lanceolatis, subfalcatis, remotioribus, subcanaliculatis, integerrimis, difformibus, fructigeris minoribus, basi ventricoso-ampliatis; sporocarpiis majusculis, basi profunde emarginatis.

L'auteur donne une description détaillée de cette espèce mexicaine que Sieber a rapportée de la Martinique, et qui jusqu'ici a été publiée dans les herbiers de ce voyageur sous le nom de *L. taxifolium*. Suppl. fl. Mart. n° 57.

5. L. ACEROSUM. Hooker et Greville ont réuni à cette espèce les *L. filiforme* Sw. et *tenue* Humb. J'ai vu un échantillon où les rameaux inférieurs plus âgés appartiennent au *L. acerosum*, tandis que les jeunes représentent le *L. filiforme*, en sorte que la seconde paraît greffée sur la première. Il est vrai aussi que la forme des feuilles est également variable; mais comme je trouve des différences dans la forme des feuilles fructifères, des sporocarpes et dans le port des rameaux, il me reste encore quelques doutes sur cette réunion. L'identité des *L. acerosum* et *filiforme* est plus probable cependant que celles des *L. filiforme* et *tenue*. Le *L. curvifolium* Kunze n'est que peu différent du véritable *L. tenue* Humb. Je préfère distinguer en attendant ces formes comme des sous-espèces, de la manière suivante:

L. acerosum: pendulum; caule æqualiter multi-diviso, filiformi-flaccido: foliis incurvatis, lineari-capillaceis, angustissimis, subenerviis, difformibus, fructigeris basi ampliatis; sporocarpiis suborbicularibus vel oblongis, profunde bilobis.

SUBSPEC. 1. *L. acerosum*: foliis undique octofariis, patulis, fructigeris abrupte ampliatis; sporocarpiis orbicularibus; caule rigidiori.

Subspec. 2. *L. filiforme* : foliis undique quadrifariis adpressis, fructigeris sensim (nec abrupte) dilatatis, sporocarpiis oblongis) caule filiformi.

Subspec. 3. *L. tenue* : foliis undique quadrifariis, patentibus, fructigeris abrupte ampliatis, abbreviatis; sporocarpiis oblongis, subcuneatis; caule tenuissimo.

Subspec. 4. *L. curvifolium* : foliis undique quadrifariis, patentissimis, mox incurvatis, tenuissimis; caule tenuissimo.

Le *L. dichotomum* Jacq. Sw. diffère du *L. acerosum*.

6. L. DICHOTOMUM :

Pendulum; caule inæqualiter pauci-diviso, foliis subverticillatis, octofariis, lineari-subulatis, patentibus, supra convexiusculis, subtus canaliculatis, uniformibus; sporocarpiis suborbicularibus, albis.

Il faut y rapporter avec certitude trois formes : le *L. dichotomum* Sw., le *L. mollicomum* Mart. et le *L. pulcherrimum* Hook. et Grev.

Subspec. 1. *L. dichotomum* : ramis divaricato-assurgentibus, foliis longissimis patentissimis; sporocarpiis suborbicularibus, bilobis. — *L. dichotomum* Sw. — *L. polycarpos* Kunze. — Hab. Ind. occid. et Peruviam.

A l'exception des feuilles très longues, il n'y a aucun caractère qui permît de confondre cette plante avec le *L. mandioccanum* Raddi. fil. Bras. t. 4.

Subspec. 2. *L. mollicomum* Mart. herb. : ramis coarctato-erectis, foliis brevioribus, erecto-patentibus, lineari-acuminatis, marginibus sub lente composita sparsim denticulatis, sporocarpiis compresso-suborbicularibus, ultra medium bilobis. — Hab. Brasiliam.

Subspec. 3. *L. pulcherrimum* Wallich. Hook. et Grev. fil. tab. 38 : ramis coarctato-erectis, foliis quidquam majoribus, erecto-patentibus, linearibus, acutiusculis, integerrimis, sporocarpiis latioribus, reniformibus, hilo tennius emarginato. Hab. in Nepalia.

Probablement, le *L. subulifolium* Wall., Hook. et Grev. (tab. 49), doit former une quatrième sous-espèce.

7. L. CERNUUM. Espèce très polymorphe, ce qui se conçoit par l'étendue de sa distribution et par les lieux très différens

qu'elle habite. Elle est connue dans tous les pays intertropicaux et s'est répandue de là dans les contrées voisines. Presl en a distingué quelques variétés, mais les différences sont trop légères pour qu'on veuille leur attribuer quelque valeur. L'auteur donne une description très détaillée de cette plante. Le *L. capillaceum* Willd. Herb., que quelques auteurs regardent comme le *L. curvatum* Sw., paraît habiter les lieux ouverts et secs. Il faut y réunir probablement le *L. convolutum* Desv.

Le *L. marianum* Willd., que Hooker et Greville réunissent au *L. cernuum*, en est entièrement distinct par le port ainsi que par la forme et la disposition des feuilles. Il me semble que le *L. curvatum* Sw. est réuni avec tout aussi peu de fondement au *L. cernuum*; en effet, les feuilles en sont raides, plus épaisses, les bractées sont insensiblement et non subitement acuminées, dentelées en épine à leur base, etc. La forme des sporocarpes me semble fournir encore un bon caractère: ces organes sont, comparativement aux bractées, plus petits que dans le *L. cernuum* et non trigones, mais bilobés à ce qu'il me semble. La phrase suivante caractérise le *L. curvatum*, originaire des Indes orientales et de la Jamaïque:

L. curvatum: Rigidissimum, caule erecto, ramis uniformibus, foliis subulatis, teretiusculis, densis, divergenti-patentibus, incurvis, subtus-lævibus, supra sulcatis; amentis cernuis, bracteis novemfariis.

8. L. INUNDATUM. Cette plante forme probablement une espèce avec les *L. alopecuroides* L. et *longipes*, Hook. et Grev. Les caractères différentiels se trouvent dans la ramification, dans le bord, la direction et la décurrence des feuilles. Les passages sont nombreux. Les trois formes viennent dans les mêmes localités. Une quatrième variété, du Brésil (herb. Martius), vient dans des endroits secs et se distingue par ses feuilles raides à bords entiers, largement décurrentes, terminées au sommet comme par un poil; les rameaux stériles en sont raides, flagelliformes, allongés et peu divisés. Le *L. inundatum* se trouve en Europe et au nord des Etats-Unis; le *L. alopecuroides* dans les parties méridionales de l'Amérique du Nord; le *L. longipes* au Brésil. Cependant, j'ai vu des échantillons du Brésil qui ne dif-

fèrent nullement de ceux du Canada et de la Caroline. Toutes les formes présentent la même structure dans les sporocarpes.

9. L. CLAVATUM. Cette espèce, le type du genre, est celle qui nous présente encore le plus de doute sur ses limites, au milieu de ses différentes formes. Nous ne devons point attacher de valeur à la présence des deux épis dans la plante du Nord, et nous devons y faire rentrer sans hésitation les formes méridionales à trois et à quatre épis. Un examen attentif de différentes formes permettrait d'en établir une dizaine, peut-être même une vingtaine, si on voulait admettre des différences spécifiques aussi faibles que les admettent certains auteurs de nos jours. Nous trouvons ces différences dans la direction de sa tige, dans sa manière de se ramifier, dans la forme, la direction et le bord des feuilles, dans leurs nervures, dans le nombre et les rapports des chatons et des pédoncules. Je considère les formes tropicales comme appartenant à notre espèce européenne, qui, de la sorte, se trouve répandue sur toute la surface de la terre. Je vais en énumérer les principales formes que je range dans deux sous-espèces; l'une est formée par le *L. clavatum* L. et l'autre par le *L. aristatum* des herbiers; la première se trouve au-dedans et au-dehors des tropiques; la seconde est particulière aux pays entre les tropiques.

SUBSPEC. I. *L. clavatum* (non Raddi) : caule æquali-ramoso, repente; foliis erecto-incurvis, denticulatis, apice capilliferis, uninerviis, nervo utrinque manifesto.

α. *Distachyum* (europæum) : *L. clavatum* Linn. Willd.

β. *Monostachyum* (Americæ septentr.): *L. clavatum* β *monostachyum* HOOK. et Grev. enum. fil. n° 72.

γ. *Trichiatum* (Ins. Borboniæ): *L. trichiatum* Bory. Sw. Willd. *L. ciliatum* Sw. *Lepidotis ciliata* Pal. Beauv.

δ. *Inflexum* (Ins. Borboniæ et Mauritii) : *L. inflexum* Sw. Willd. *L. clavatum* β *borbonicum* Bory, *Lepidotis inflexa* Pal. Beauv.

ε. *Serpens* (Peruviæ) : *L. serpens* Presl. *L. Preslii* Hook. et Grev. *L. dendromorphum* Kunze.

ζ. *Raddianum* (Brasiliæ.) : *L. piliferum* Raddi. *L. torridum* Gaudich.?

η. *Gaudichaudianum* (Ins. Sandwic): *L. venustulum* Gaudich., Ur. tab. 22.

δ. *Wallichianum* (Ind. orient.): *L. divaricatum* Wall. Hook. et Grev.

ε. *Sitchœnse* (Siteha): *L. aristatum* Herb. Acad. Petrop.

* Le *L. trichophyes* Spr. est ou le *L. inflexum* Sw. ou le *L. trichiatum* Bory.

Subspec. II. *L. aristatum* Herb.: caule inæquali (s. divergenti) ramoso, adscendente, foliis (patentibus) integerrimis, apice setigeris, binerviis, pedunculis pleiostachyis.

α. *Aristatum* (Peruviæ): *L. aristatum* Humb. Willd. *L. aristatum* β *incurvum* Hook. et Grev.

β. *Desvauxianum* (Brasil. Peruviæ): *L. trichophyllum* Desv. *L. aristatum* Auct. recent.

γ. *Jamaicense* (Ind. occid.): *L. aristatum* Hook. Herb.

δ ? *Integrifolium* (Amér. septentr.): *L. integrifolium* Hook. *L. aristatum* γ *robustum* Hook. et Grev. *L. clavatum* Mich. *L. tristachyum* Nutt. (fide Hook. et Grev.)

Je n'ai point vu cette dernière forme.

Je ne doute pas qu'avec des matériaux plus nombreux il ne soit possible d'étendre encore la série des formes de cette espèce. Le climat méridional fait augmenter le nombre des chatons; une exposition froide raccourcit les pédoncules; par exemple dans les *L. alpinum* et *sabinæfolium* de l'Amérique du Nord. Un sol humide, léger, produit des feuilles minces, planes et écartées; un sol pierreux et exposé au soleil produit des feuilles épaisses, droites, convexes, raides. Les rameaux stériles de la forme européenne produisent souvent des feuilles plus minces, plus étroites, souvent entièrement écartées. J'ai observé le même phénomène sur la forme du Brésil que Raddi appelle *L. piliferum*. Les feuilles des plantes rampant parmi les mousses humides deviennent en général facilement écartées.

Le véritable *L. aristatum* Willd. est tellement distinct par son port et par la forme de ses feuilles qu'il ne saurait être confondu avec aucune des variétés du *L. clavatum*, et moins encore avec le *L. trichophyllum* Desv., ou la plante que les auteurs ont jusqu'ici regardé comme le *L. aristatum* Willd. L'auteur ajoute une description détaillée de la plante que Humboldt a donnée à Willdenow et que ce dernier a publiée.

Le *L. heterophyllum* Hook. et Grev. t. 113, est très voisin du *L. clavatum*, mais s'en écarte par ses *folia quadrifaria, pedunculata evidenter serrata.*

10. L. COMPLANATUM. Les caractères qui servent à séparer de ecte plante le *L. thyoides*, sont : 1° le nombre des chatons (4-6); 2° la forme presque tétragone des chatons ; 3° les sommets des feuilles latérales appliquées contre la tige. Mais : 1° nos contrées aussi présentent assez souvent des chatons au nombre de 4 à 6 ; 2° la forme tétragone de cet organe n'est pas essentielle dans la plante des tropiques, et offre, en général, un caractère très variable ; 3° la direction du sommet des feuilles dépend de la localité. Leur exposition humide, ombragée, les rend écartées ; une exposition sèche, exposée aux vents, les rend appliquées à la tige. Elles sont le plus appliquées dans la forme des Alpes que Linné appelle *L. alpinum*. Les échantillons du Brésil présentent les deux formes des feuilles. Il n'y a donc plus de doute que le *L. thyoides* doive rentrer comme simple variation dans le *L. complanatum*. Cette espèce est d'ailleurs tellement variable quant à la ramification, à l'insertion et aux proportions des feuilles, que peut-être un certain nombre d'autres espèces encore doivent rentrer parmi les formes du *L. complanatum*. Une exposition élevée, froide, exposée aux vents, arrête les feuilles latérales dans leur développement, et les feuilles moyennes s'agrandissent, à mesure que les latérales se rapetissent. La même exposition raccourcit les pédoncules au point qu'ils finissent par devenir nuls. J'ai vu souvent dans notre *L. complanatum* des chatons sessiles, quelquefois aussi ils étaient divisés. Et si nous considérons l'influence que les Alpes exercent sur les plantes, qui pourrait hésiter à considérer le *L. alpinum* L. comme une simple forme du *L. complanatum*? Le passage des deux formes se fait par le *L. sabinæfolium* Willd. qui vient du Canada. J'ai vu dans l'herbier de M. de Martius une forme absolument semblable venant des Vosges. Je suis convaincu que le *L. Wightianum* Wall. ne diffère pas non plus spécifiquement du *L. complanatum*.

11. L. LINDSÆACEUM : C'est ainsi que j'appelle le *L. heterophyllum* Willd. Herb. et Sprengel Syst. que Kaulfuss a, mais à tort, réuni au *L. Jussiæi* Desv., et qui diffère également beaucoup du *L. Haenkei* Presl.

L. Lindsœaceum caule erecto, tereti, distichè ramoso, ramis compressis; foliis caulinis crassis, rigidissimis, subulatis, patentibus, apice scariosis; rameis lateralibus bifariis, lineari-oblongis, subfalcatis, aristato-mucronatis; intermediis quinquefariis, remotis, parte soluta membranaceis; amentis numerosis. — Hab. Peruviam.

Une autre plante très voisine est le *L. rigescens* Willd. Herb. (*humile, repens, foliis intermediis bifariis*), rapporté également par Humboldt de l'Amérique méridionale.

12. SELAGINELLA RUPESTRIS. De même que toutes les autres espèces d'une vaste extension, cette plante offre beaucoup de variations selon le climat et l'habitat. La plante de l'Amérique du nord, a particulièrement des feuilles plus larges, plus épaisses et moins pointues. Quand les sporules se sont répandues, les écailles deviennent brunes et très écartées; les arêtes et les cils des feuilles, prennent avec l'âge également une teinte brunâtre. Les sporocarpes sont très rares; je n'ai trouvé presque généralement que des gongylocarpes. L'espèce se trouve aussi au Mexique où l'a recueillie le baron de Karwinski.

13. SELAGINELLA ARTICULATA.

S. (heterophylla, articulata, goniotropa) : caule semitereti ancipiti, repente, subexcurrente; foliis cathedris, lateralibus magnis, posticis ex ovato-oblongis, rigidiusculis obtusis, integerrimis, supra nervosis : intermediis subrotundis vel obovatis, acuminatis, nervo mucronulatis, convergentibus. — *Lycopodium articulatum* Kunze. — Hab. in Peruviæ provinciâ Maynas.

La plante diffère du *Selaginella* (*Lycbpodium*) *atroviridis* Hook. et Grev. f. 39, par la tige articulée, les feuilles obtuses, à une seule nervure et les bractées appliquées contre la tige.

14. SELAGINELLA SULCATA.

J'ai fait la description de cette plante d'après un échantillon que

Desvaux avait envoyé sous le nom de *L. sulcatum* à Willdenow, qui l'avait réunie dans son herbier au *L. stoloniferum*.

S. sulcata (heterophylla, articulata, pleurotropa) : caule quadrangulari, durisculo, repente, divaricato-ramoso, radiculis extra-axillaribus anticis; foliis cathedris, basi longè productis, rigidiusculis; caulinis dimorphis : lateralibus (anticis) oblongis, ad basin angustatis, rectangulari patentibus, acutis, biauriculatis, auricularum superiore majore ciliata; intermediis cuspidatis, planis, imbricatis, a basi quidquam convergenti-incurvatis, apice dein patulo, divergente, basi simpliciter peltata. — Hab. in Brasilia.

C'est une plante très polymorphe ; je n'en considère que comme des sous-espèces les formes suivantes.

S. suavis mihi : Caule compressibili, molli, excurrente; foliis ramisque flaccidis; foliis lateralibus planis, basi superiore dilatatis, biauriculatis, auricularum inferiore majore : intermediis longe cuspidatis, distincte biauriculatis, a basi divergentibus, patulis. — *L. marginatum* Gaudich. — Hab. in Brasilia.

S. Pœppigiana : Caule compressibili, molli, excurrente; foliis subflaccidis; lateralibus, convexiusculis, basi integra (vix auriculata), superiore parum dilatata : intermediis distincte biauriculatis, denticulatis, omnino convergentibus, apice quoque arcte adpressis (non albo marginatis). — *Lycopodium Pœppigianum* Hook. et Grev. addit. *L. stoloniferum* Hook et Grev. olim. — Hab. in Peruviâ ; in Demerara.

Cette plante est si voisine du *S. suavis* que les deux ont été certainement souvent confondues, et cependant, le *S. suavis* se rapproche bien plus par ses caractères du *S. sulcata* que le *S. Pœppigiana*. J'ai dû écarter les synonymes de Plumier Fil. t. 143 et de Dillenius, Musc. t. 66, fig. 9 ou 10, dont la première présente quelque ressemblance avec le *S. Pœppigiana* ; le second est probablement le *S. stellata* fl. Brésil. Je doute encore si Kunze (*Linnaea* 1834, p. 11, n° 21) entend parler du *S. suavis* ou du *S. Pœppigiana*.

15. SELAGINELLA CONCINNA. Hooker et Greville (En. Fil. n° 134) ont réuni sous cette espèce deux plantes que je crois devoir distinguer de la manière suivante :

S. concinna : Heterophylla, cnodis, firmula, repens; caule teretiusculo, elongato, flaccido, subaphyllo, inæqualiter diviso, dein subcuneato-ramoso, ramis erectis; foliis rigidis, nitentibus, confertis, longe biauriculatis; lateralibus

oblongo-falcatis, obtusiusculis, subintegerrimis, concavis, nervo inæqualiter prominente : intermediis multo minoribus conniventi-convergentibus, adpressis obovatis, aristato-mucronatis, aristis patulis; amentis elongatis, lineari-tetragonis; sporocarpiis minimis.— *Lycopodium concinnum* Sw; *L. apiculatum* Desv.

L'auteur ajoute une description très détaillée de cette espèce originaire des Iles de France et de Bourbon.

S. viridula (heterophylla, enodis, firmula repens) : caule quadrangulari, deorsum subaphyllo, sursum dimorphe foliosissimo; radiculis posticis, subaxillaribus, capillaribus; foliis cathedris biauriculatis; lateralibus posticis, tortulis, nervo supra conspicuo, obtusis; intermediis rectis, patulis, divergentibus, arista elongata, patente terminatis; amentis teretiusculis; sporocarpiis e bracteis prominentibus. *Lycopodium viridulum* Bory. Willd. *L. umbrosum* Willd. *L. plumosum*? L. ex Bory! *L. obtusum* Desv. *Stachygynandrum obtusum* Pal. Beauv. — Hab. in insulis Mauritii et Borboniæ.

Hooker et Greville réunissent au *S. concinna* les trois plantes suivantes, dont les auteurs ont cependant publié des phrases tellement insignifiantes qu'il est absolument impossible d'y rien connaître. Ces plantes sont: *Lycopodium sparsiflorum* Desv., *L. falcatum* Desv. et *L. pectinatum* Lam.

16. SELAGINELLA STOLONIFERA.

S. (heterophylla, articulata, goniotropa) : caule tetragono, repente, subexcurrente; radiculis extra axillaribus, anticis; foliis cathedris; caulinis dimorphis; lateralibus subanticis, deltoideis, rectis, rectangulari-patentibus, acutissimis, biauriculatis, nervo supra carinato; intermediis falcatis, oblongis, acuminatis, adpressis, convergentibus, peltatis — *Lycopodium stoloniferum* Sw.

Cette espèce présente deux variétés bien distinctes :

α. *Domingensis* : caule æqualiter quadrangulari, distiche ramoso, radiculis angulatis, ramulis flaccidioribus, foliis saturate viridibus. — Hab. in Sancto Domingo.

β. *Pæppigiana* : caule quadrangulari, e subsimplici flabelliformi-ramoso : radiculis teretiusculis, vel (ad extremitatem) compressis, ramis subpinnatis, ramulis foliisque rigidissimis, foliis cinereo-glaucis. — Hab. in ins. Cuba.

Une troisième plante que Chamisso et Schlechtendal (*Linnæa* 1833, p. 622), ont réuni au *S. stolonifera*, formera une espèce nouvelle :

S. stellata (Fl. Brasil.) : Caule inæqualiter quadrangulari, supra profunde bisulcato, basi stolonifero (erecto?), sursum divaricato-ramoso, ramis pyramidatis (ramulis inferioribus elongatis, divergenti-patentibus), elongatis, flaccidioribus; radiculis teretiusculis, foliis majoribus, remotioribus, minus rigidis, saturate viridibus.—Hab. in Mexico.

17. SELAGINELLA MARGINATA. Les feuilles du milieu ont en général une tendance à se border de blanc; cette tendance est cependant bien plus forte dans quelques autres espèces, telles que les *S. suavis*, *cathedra*, *synedra*, etc. Comme on ne regardait et ne décrivait jusqu'ici les Lycopodes que très superficiellement, il n'est pas étonnant qu'il existe dans les auteurs un grand nombre de plantes sous le nom de *Lycopodium marginatum*. Pour faire voir ce que Willdenow a compris sous ce nom, l'auteur donne de la plante de son herbier, une phrase et une description détaillée; nous allons transcrire la première, faite sur la plante rapportée du Mexique par Humboldt:

S. marginata (heterophylla, articulata, goniotropa) : caule teretiusculo, parcifolio, repente, excurrente; radiculis anticis; foliis cathedris uniauriculatis; caulinis heterogeneis, subdimorphis; lateralibus linearibus, acutis, nervo supra sulcato, subtus valde prominente; intermediis falcatis, longe cuspidatis, albo-marginatis, cuspidibus laxis, divergentibus.

Cette plante offre comme sous-espèce le *S. distorta* du Brésil, qui s'écarte du type par des feuilles réfléchies, inégalement écartées.

Le *S. marginata* se distingue du *S. stolonifera* par des feuilles plus petites, plus étroites, sillonnées en dessus, et par une tige ronde et excurrente.

Le *Lycopodium marginatum* Gaudich. est le *Selaginella suavis* fl. Brasil.

Le *L. marginatum* Presl est le *S. suavis* β *Hœnkeana* fl. Brasil.

Le *L. marginatum* Raddi est le *S. chrysoleuca* fl. Brasil.

18. SELAGINELLA FLEXUOSA. Fl. Brasil.

S. (heterophylla, cnodis, firmula, repens) : caule elongato, teretiusculo, flexuoso folioso, pleurotropo; radiculis compressis, lævibus; foliis undique

dimorphis, basi obliqua exauriculatis; lateribus posticis, subrhomboidalibus, convexiusculis, obtusiusculis, integerrimis, nervo folium oblique procurrente, vix prominente; intermediis triplo minoribus, rectis, parallelis vel divergentibus.

β *tortifolia :* Foliis lateralibus ratione intermediorum minoribus, quidquam tortis, ut latus inferius convexum, superius concavum existat: intermediis breviter aristatis; ramificatione magis diffusa, inæquali. —Hab. Ins. Owyhee.

C'est ici que je rapporte avec doute le *Lycopodium didymostachyum* Desv.

19. Le LYCOPODIUM FLABELLATUM est encore une des espèces fort mal traitées par les auteurs. C'est à tort que Plumier, Dillenius, Linné et Swartz attribuent à leur plante un *caulis teres;* la figure très bien faite de Dillenius (tab. 65., f. 5) fait voir que ces auteurs ont entendu par la forme de *caulis teres* une tige à angles arrondis. En effet je ne connais aucune espèce de *Selaginella* qui ait une tige ronde; les quatre angles s'en reconnaissent toujours plus ou moins facilement.

S. flabellata (heterophylla, enodis, firmula, erecta): Caule elongato, obtuse tetragono, recto, goniotropo, remote folioso, flabellato-ramoso, stolonifero; foliis rigidis, cathedris, breviter biauriculatis, caulinis homomorphis; lateralibus posticis, ovato-falcatis, acutissimis, concavis, nervo supra prominente, subtus subsulcato; intermediis vix duplo minoribus, falcatis, acuminatis, adpressis, convergenti-conniventibus. — *Lycopodium flabellatum* L. Willd. Swartz? *L. anceps* Presl.—Dillen. t. 65. f. 5. Plum. Amer. tab. 21, fil. t. 43. — Hab. in Martinica.

Le *L. anceps* Presl. ne se distingue, d'après des échantillons authentiques, que par une ramification un peu différente, par la largeur et le bord des feuilles, etc. Il existe dans l'herbier royal de Berlin, un échantillon donné par Desvaux, sous le nom de *Lycopodium flabellatum ;* mais la plante est bien plutôt le *L. apiculatum* Desv. (*Selaginella concinna* mihi), le *L. gracile* Desv. appartient probablement à mon *Selaginella conduplicata,* fl. Brasil.

20. Les *Lycopodium chilense* Willd. et *L. Willdenowii* Desv. (*lævigatum* Willd.) sont loin d'être tirés au clair. On a réuni jusqu'ici dans les herbiers, sous ce nom, les plantes les plus

disparates. L'herbier de Willdenow ne fournit aucun renseignement. Il faudra comparer les *L. caudatum* Desv., *L. Durvillæi* Bory, *L. pellucidum* Desv., *L. canaliculatum* L., *L. Wallichii* Hook. et Grev., et maintes autres plantes qu'on donne sous les noms de *L. scandens*, *plumosum* et *elegans*. Comme je n'ai point en ce moment à ma disposition une quantité suffisante d'échantillons de ce groupe de plantes, je ne puis émettre un jugement sur leur compte. Il me paraît fort probable que le *L. scanaens* doit être réuni au *L. Willdenowii*.

21. Hooker et Greville réunissent au *L. canaliculatum* un grand nombre de synonymes. L'examen d'échantillons authentiques me démontre la différence spécifique de la plupart de ces plantes, que je vais consigner dans des descriptions. L'espèce linnéenne reste la plus douteuse; il est fort peu certain que Willdenow ait eu la plante de Linné; du moins, l'espèce figurée par Dillenius, 95, f. 6, est certainement différente. Je considère cependant la plante de Willdenow et de Swartz comme le *L. canaliculatum* L. (non Hook. et Grev.)

Selaginella canaliculata (heterophylla, enodis, firmula, erecta): caule elongato, transversim compresso, utrinque unisulcato, paucifolio, distiche ramoso; foliis rigidiusculis, exauriculatis; caulinis homomorphis, squamæformibus; lateralibus anticis, oblongis, subfalcatis, acutis, convexis, nervo supra falcato, subtus vix conspicuo, intermediis triplo minoribus, oblongis, cuspidatis, planis, patulis, subconvergentibus. — Hab. Indiam orientalem, Amboinam, Malabariam, etc.? insulam Borboniæ.

Toutes les plantes que j'ai vues en grand nombre dans les herbiers, sous le nom de *L. canaliculatum*, appartiennent aux espèces suivantes :

Selaginella fruticulosa (heterophylla, enodis, firmula, erecta); caule evanio-tetragono, lateribus duobus oppositis sulcato, goniotropo, subaphyllo, distiche ramoso; foliis rigidiusculis cathedris, basi productis; lateralibus posticis, rectangularibus, falcatis acutissimis, basi cordatis membranaceis, nervo supra prominente, subtus sulcato; intermediis duplo minoribus, oblongis, curvatis; planis, adpressis, peltatis, cuspidatis, convergenti-conniventibus. — *Lycopodium fruticulosum* Bory. *L. membranaceum* Desv. — Hab. in insulâ Borboniæ.

La plante de l'Ile-de-France publiée par Sieber sous le nom de *Lycopodium canaliculatum*, forme la sous-espèce suivante :

Selaginella deliquescens mihi : caule undique lævi, teretiusculo, aphyllo, dichotome deliquescente.

Les deux plantes suivantes ont également entre elles beaucoup de rapports; elles se raprochent cependant davantage du *S. concinna* (Lycop.) Sw. que du *S. canaliculata*, et ne forment peut-être que des sous-espèces de la première de ces deux plantes.

Selaginella cataphracta (heterophylla, enodis, firmula, erecta) : caule obtuse tetragono, defoliato, striato, dichotomo-ramoso; foliis rigidis, basi productis: lateralibus ovato-lanceolatis, vix falcatis, acutis, inflexis, semi cordatis, nervo subtus prominente; intermediis vix duplo minoribus, curvatis, mucronulatis, planis, adpressis, convergenti-conniventibus. — *Lycopodium cataphractum* Willd. — Hab. in ins. Borboniæ.

Selaginella tereticaulis (Affinis præcedenti et *S. concinnæ*) : « caule tereti, inferne nudo; apice distiche ramoso; ramis remotis, ramulis subsimplicibus, foliis lanceolatis, acutis, subfalcatis, margine superiore obsolete dentatis; superficialibus ovato-acuminatis, dense imbricatis, integerrimis, subcarinatis, acumine brevi; spicis tetragonis ». Desv. *Lycopodium tereticaulon* Desv. — Hab. in ins. Franciæ.

Desvaux la rapproche de son *L. flabellatum*; il ne connaissait pas le *L. flabellatum* Linné.

Selaginella cupressina (heterophylla, enodis, firmula, erecta) : Caule tetragono, supra unisulcato, regulariter folioso, flabellato-ramoso; foliis flaccidioribus, synedris; lateralibus lanceolato-oblongis, erectis, planis, basi inæqualibus, breviauriculatis, nervo supra prominente : intermediis vix duplo minoribus, oblongis, breve acuminatis, rectis, adpressis, subdivergentibus, carinatis. — *Lycop. cupressinum* Willd. — Hab. in ins. Borboniæ?

Cette plante s'éloigne du *S. flabellata* principalement par son *infoliatio synedra*.

22. SELAGINELLA DENUDATA. On comprend généralement sous le nom de *Lycopodium denudatum* Willd., une plante entièrement différente, à laquelle je donne le nom de *Selaginella flexuosa*. L'espèce de Willdenow, d'après un échantillon de Swartz, s'accorde exactement avec le *L. integerrimum* Hook. et Grev. Greville communiqua la même plante à Martius sous le nom de *L. ornithopodioides*. Je décris la plante d'après l'échantillon de Willdenow.

S. denudata (heterophylla, enodis, filiformi-flaccida) : caule repente, leretiusculo, striato, vage ramoso; foliis caulinis dimorphis; lateralibus rectangularibus, planis, ovatis, obtusiusculis, integerrimis, basi æqualibus subcordatis, nervo utrinque prominente; intermediis parum minoribus, ovalibus, acutis, cordatis, planis, rectis, patulis, divergentibus.—*Lycop. denudatum* Willd. (nec auctorum reliq.). — Hab. in Jamaica.

La variété β. *Indiæ orientalis* : foliis obtusioribus, intermediis basi obliquis (« subauriculatis ») *L. integerrimum* Hook. et Grev. vient de Ceylan et de Courtallam. Cette espèce est voisine de l'espèce suivante.

23. SELAGINELLA BRASILIENSIS (Lycopodium) Desv., Raddi. C'est une des espèces les plus polymorphes, à laquelle il faudra probablement réunir plusieurs espèces des auteurs. La plus grande variabilité se trouve dans la ramification, dans la forme et la longueur des chatons. Dans un sol ombragé et fertile, les bractées deviennent très grandes, foliacées et écartées; l'axe du chaton se prolonge quelquefois beaucoup, en sorte que la plante se rapproche du *S. helvetica*. — Probablement, du moins à en juger d'après la description de Swartz, il faudra y réunir le *L. patulum* de cet auteur. — Le *L. apodon* Kaulf. est tout au plus une sous-espèce du *S. brasiliensis*; à peine le *L. crassinervium* Desv. en diffère-t-il spécifiquement.

24. Hooker et Greville ont réuni au *S. brasiliensis* le *Lycopodium albidulum* Sw., qui cependant en est différent, comme je m'en suis convaincu par l'étude d'un échantillon authentique dans l'herbier de Willdenow. En voici la phrase diagnostique :

Selaginella albidula (heterophylla, enodis, tenella, rigida) : caule repente, quadrangulari, inæqualiter sulcato, folioso, vage ramoso; foliis albicantibus, rigidis, exauriculatis : caulinis homomorphis : lateralibus posticis, rectangularibus, ovatis, acutis, basi rotundatis, denticulatis, nervo supra sulcato, subtus prominente : intermediis vix minoribus, ovatis, mucronatis, rectis, divergentibus, apice patulis.—*Lycopodium albidulum* Sw. Willd. (nec Hook. et Grev.) — Hab. in Pensylvania.

Voisin du *S. denticulata*, dont il est peut-être la forme correspondante américaine. Il s'éloigne du *S. brasiliensis* par la

forme et la longueur des chatons, ainsi que par la couleur et la rigidité des feuilles.

25. Le LYCOPODIUM ORNITHOPODIOIDES L. était inconnu à Willdenow et à Swartz. La définition de Linné, Syst. pl., p. 1569, pourrrait s'appliquer à plus de quarante espèces! mais d'après la figure de Dillenius, Musc. t. 66., f. 1, 3. Le *L. hispidum* Willd. est la véritable espèce linnéenne.

S. ornithopodioides (heterophylla, enodis, tenella, rigida): caule repente, rigido, amorpho, inæqualiter sulcato, folioso, vage ramoso, ramis excurrentibus; foliis rigidis, caulinis homomorphis: lateralibus posticis, rectangularibus, ovatis, acutiusculis, concavis, basi integris, minutè ciliolatis, nervo supra sulcato, subtus prominente: intermediis triplo minoribus, ellipticis, peltatis, denticulatis, mucronulatis, rectis, divergentibus, planis. *Lyc. ornithopodioides* L. (non Willd. nec Desv.) Hab. in Ind. orient., Malabaria, ins. Zeylona, in China.

J'appelle *S. confusa* la plante que Willdenow et Swartz ont nommé *L. ornithopodioides*:

S. *confusa* (heterophylla, enodis, filiformi-flaccida): caule repente, folioso patenti ramoso; foliis caulinis homomorphis: lateralibus planis, suborbicularibus, acutiusculis albido-marginatis, basi integris, subintegerrimis, nervo supra prominente, subtus sulculato: intermediis triplo minoribus, suborbicularibus, acuminatis, subcarinatis, rectis, ciliolatis, mucronulatis, patulis, divergentibus. Hab. in Ind. occidentali.

Le véritable *Lycop. serpens* Desv.! que Desvaux réunit au *L. ornithopodioides* Sw. en est différent. — Mon *S. confusa* s'éloigne du *L. delicatulum* Desv. par les feuilles latérales brièvement acuminées, et par les feuilles intermédiaires ciliées ainsi que les bractées. — Il se distingue au premier coup-d'œil du *S. ornithopodioides* par son port lâche et ses feuilles plus distantes. Il est enfin très voisin du *L. ciliatum* Desv., si toutefois il ne lui est pas identique. Dans toutes ces espèces voisines l'une de l'autre, les épis ainsi que les bords des feuilles sont sujets à beaucoup de variations.

26. Le nom de *Lycopodium circinale* L., ne me semble point devoir être conservé, plusieurs espèces présentent, mais à l'état de dessiccation seulement, le caractère qui a fait donner son nom

à la plante de Linné. (L'auteur indique, avec de courtes descriptions, les plantes que Willdenow possède sous ce nom, mais sans émettre de jugement définitif sur leur compte.) C'est à tort que Swartz a réuni les *L. circinale* et *Bryopteris* de Linné. — Le *L. tamariscinum* Desv., réuni par Sprengel au *L. circinale*, en est différent. Le *L. circinale* des jardins, semble appartenir plutôt au *L. pallescens* Presl. La plante que Hooker et Greville donnent sous ce dernier nom paraît différente, cependant la longueur de la pointe des feuilles n'offre point de caractère spécifique certain.

NOTE *sur le genre* WEIGELA *de Thunberg*,

Par M. ALPH. DE CANDOLLE.

M. A. Bunge a décrit (1) sous le nom de *Calysphyrum* un arbre ou arbuste assez remarquable, découvert par lui dans la Chine septentrionale. Il le rapporte aux Rubiacées, mais il ajoute « que son affinité est douteuse, qu'il n'a pas vu les fruits mûrs, que ce n'est pas exactement une Rubiacée, mais plutôt, peut-être, une Lobéliacée ». C'est par suite de la dernière de ces indications que M. Lindley, probablement sans avoir vu la plante, et ayant égard aux anthères libres, a énuméré le *Calysphyrum* à la suite des Campanulacées, dans son *Natural system*, 1836, p. 236.

M'étant occupé récemment des Campanulacées et des Lobéliacées pour le *Prodromus* de mon père, j'ai dû examiner ce point. Heureusement, M. Bunge avait eu l'obligeance de nous envoyer un échantillon autheutique de son nouveau genre. L'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg nous avait aussi communiqué un échantillon sous le nom de *Calysphyrum floridum* Bung. Or, il s'est trouvé : 1° que la plante envoyée de Saint-Pétersbourg n'est pas la même espèce que celle décrite par M. Bunge, quoique appartenant évidemment au même genre; 2°, que le genre *Calysphyrum* rentre dans le *Weigela* de Thunberg, ainsi que M. Turczaninow l'a indiqué

(1) *Enumeratio plantarum quas in China boreali, etc.*, in-4°. Pétersbourg, 1832.

par un mot dans le Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, ann. 1837, p. 152; 3° que ces arbustes de l'Asie orientale, à belles fleurs roses qui ressemblent aux Rhododendrons, rentrent dans la famille des Caprifoliacées, à côté du genre *Diervilla*; 4° que le *Diervilla* d'Amérique paraît différer, comme genre, du *Weigela*, avec lequel M. Rob. Brown l'avait cependant réuni.

Les différences génériques et spécifiques ressortent des descriptions qui terminent cette Notice. Quant à la place du *Calysphyrum* dans l'ordre naturel, je ferai remarquer qu'elle pouvait sembler douteuse avant qu'on l'eût rapproché du *Weigela* et du *Diervilla*, mais que maintenant il suffit de jeter un coup-d'œil sur les plantes et sur les figures publiées pour se convaincre que c'est une Caprifoliacée. L'analogie est évidente. Or, le *Diervilla* a toujours été placé à côté des *Lonicera* dans les Caprifoliacées, quoique son fruit ne soit pas une baie. Le *Weigela* a été réuni au *Diervilla* par M. Brown, et il ne peut pas en être éloigné beaucoup, quoique M. Bartling, dans ses *Ordines naturales*, par un motif impossible à deviner, l'ait mis à la suite des Scrophularinées. La corolle n'a pas deux lèvres, les étamines sont égales, l'ovaire inférieur, etc., etc. J'ignore aussi par quel motif M. Siebold (Act. acad. nat. Cur. 14. p. 682) s'est donné la peine de dire que le *Weigela* n'est pas un *Selago*, car les descriptions même de Thunberg et les figures n'en donnent point l'idée.

Les *Weigela* ou *Calysphyrum* ne sont pas des Lobéliacées, car les anthères sont libres; ni des Campanulacées, car le style n'a pas de poils collecteurs, la corolle est un peu irrégulière, son estivation n'est pas valvaire, les étamines ne sont pas dilatées à leur base et se soudent au contraire avec le tube de la corolle; les anthères sont insérées par le milieu, les feuilles sont opposées, la tige ligneuse, etc. Ces plantes seraient-elles des Éricinées? mais l'ovaire est adhérent; des Vacciniées? mais le fruit est sec; d'ailleurs, le nombre des étamines égal à celui des lobes de la corolle, et l'irrégularité légère de la corolle, s'opposent à ce rapprochement. On doit donc hésiter seulement entre les Rubiacées et les Caprifoliacées. M. Bunge place les *Calysphyrum* dans les Rubiacées; il en est de même du cata-

logue des genres de l'herbier de Saint-Pétersbourg (*Genera plantarum ad familias redacta*, attribué à M. Trinius), qui porte, en parlant du *Weigela*, Scrophularinée ou Rubiacée. A mon avis, ce ne sont pas des Rubiacées, parce que les feuilles sont dentées; parce qu'il n'y a pas de stipules, mais des bractées qui ont l'air de stipules, et qui existent seulement à l'aisselle des feuilles florales; parce que la corolle a un lobe plus court que les autres et une estivation imbriquée, enfin que le style ne sort pas d'un disque en forme de godet.

Le *Diervilla*, qui est d'Amérique et a des fleurs jaunes pédicellées, diffère des plantes d'Asie à fleurs sessiles pourpres, dont je viens de parler, principalement par un fruit capsulaire moins étroit, renflé à la base et prolongé vers le haut en une pointe, uniloculaire, ou plutôt partagé par une cloison incomplète. Au surplus, jusqu'à ce qu'on ait vu des *Weigela* à fruits mûrs, il sera impossible de distinguer ces deux genres d'une manière définitive.

La plante (*Weigelia Coræensis*) figurée dans les *Icones Kæmpf.* publiées par Banks, t. 45, ressemble tellement au *Calysphyrum* de l'herbier de Saint-Pétersbourg, qu'on dirait voir la même espèce, en sorte qu'il serait bien difficile de conserver comme distincts les genres *Weigela* et *Calysphyrum*.

M. Turczaninow, dans le catalogue sans phrases spécifiques ni descriptions cité plus haut, rapporte avec raison le *Calysphyrum floridum* au genre *Weigela*, dans la famille des Caprifoliacées; mais il fait erreur sur l'espèce en le rapportant au *W. Japonica* Thunb.

Voici les caractères génériques et spécifiques:

CAPRIFOLIACEÆ, tribus II. LONICERÆ Brown. char. et descr. pl. Chin. p. 5. DC. Prodr. 4, p. 329.

1. DIERVILLA.

Diervilla Tourn. Act. acad. Par. 1706, t. 9, 1. Juss. Gen. 211. R. Brown. in Wall. Plant. As. rar. 1, p. 15 excl. *Weigela*.— *Loniceræ* sp. Linn. gen.

Calycis tubus ovario adnatus, oblongus, apice angustior, linearis, 5-lobus. *Corolla* infundibuliformis 5-loba, calyce duplo longior, lobis lanceolatis patentibus subæqualibus, æstivatione

imbricatis. *Stamina* 5, subexserta, basi corollæ adnata. *Stylus* cylindricus stamina superans. *Stigma* peltato-capitatum. *Capsula* oblongo-acuminata, lobis calycinis patentibus terminata, semi-bilocularis, septis nempè utrinque seminiferis, medio non connatis. *Semina* ovata punctata.

Frutex Canadensis, foliis oppositis ovatis acuminatis serratis petiolisque glabris, pedunculis axillaribus terminalibusque dichotomis, floribus pedicellatis flavis, pedicellis ovarium longitudine æquantibus, apice bibracteatis.

D. Canadensis Willd. Enum. 1, p. 222. Otto Abbild. Holzart. t. 55, *Lonicera Diervilla* Linn. *D. Tournefortii* Mich. flor. am. 1, p. 107. *D. lutea* Pursh. fl. n. am. 1, p. 162. *D. humilis* Pers. ench. 1, p. 214. — Bot. mag. t. 1796.

II. WEIGELA.

Weigela Thunb. Fl. jap. p. 6, t. 16, Trans. linn. soc. Lond. 2, p. 331. Bartl. Ord. nat. p. 173. *Diervillæ sp.* R. Br. in Wall. Pl. as. rar. 1, p. 15. *Calysphyrum* Bung. Enum. plant. Chin. bor. p. 33. Lindl. Nat. syst. ed. 1836, p. 238.

Calycis tubus ovario adnatus, lineari-pentagonus, 10-striatus, 5-lobus, lobis subæqualibus linearibus lanceolatisve nunc basi connatis. *Corolla* infundibuliformis, fauce ampliata, semi-5-fida, tubo laciniis calycinis sublongiore basi angustato, lobis ovato-rotundatis subinæqualibus æstivatione imbricatis. *Stamina* 5, inter se libera, basi corollæ adnata, corollâ subbreviora, antheris linearibus medio insertis rimâ longitudinali utrinque dehiscentibus. *Stylus* filiformis glaber subexsertus. *Stigma* peltato-capitatum. *Ovarium* inferum biloculare. *Ovula* in utroque loculo duplici serie septo placentifero inserta, imbricata, compressa.

Frutices, Asiæ orientalis, foliis oppositis ovatis obovatisve acuminatis breviter petiolatis serratis, floribus sessilibus, cymis nunc pedunculatis, bracteis stipulæformibus, corollâ purpureâ.

Sectio 1. *Utsugia.* Calycis tubus ultrà ovarium non productus, lobis nempe a basi liberis.

1. *W. Japonica* (Thunb. Fl. jap. p. 6, t. 16. Act. holm. 1780, p. 137, t. 5). — Foliis brevissime petiolatis ovatis abrupte acuminatis serratis nervis petioloque pilosis, cymis axillaribus 3-floris, laciniis calycinis linearibus pilosiusculis tubo corollæ dimidio brevioribus, lobis corollæ brevibus erectis. — In Japoniâ. — *Nippon Utsugi* Kæmpf. amœn. p. 855. *Diervilla japonica* DC. Prodr. 4, p. 330 ex R. Br. (V. Fragm. ex herb. Deless.)

2. *W. Coræensis* (Thunb. Trans. linn. soc. Lond. p. 331). — Foliis petiolatis obovatis abrupte acuminatis serratis, basi integris; petiolis ciliatis, cimâ multiflorâ terminali folio longitudine æquali, laciniis calycinis lineari-lanceolatis tubo corollæ dimidio brevioribus, lobis corollæ patentibus. — In Japoniâ sed verisimiliter ex Coræa advecta. — *Korei Ulsugi* Kæmpf. amœn. p. 855, ic. sel. Banks. t. 45. *Diervilla? Coræensis* DC. Prodr. 4, p. 330. Petioli basi amplexicaules 6-8 lin-longi. Flores ampli campanulati facie Rhododendri.

Sectio 2. *Calysphyrum.* Calycis tubus ultrà ovarium productus, lobis nempe basi vel medium usque connatis.

3. *W. pauciflora.* Foliis breviter petiolatis ovatis obovatisve abrupte acuminatis, apice basique integris, cæterum serratis, nervis petiolis ramisque pilosis, floribus axillaribus terminalibusque solitariis ternatisve, bracteis lineari-lanceolatis tubo calycis paulo brevioribus, limbo calycis 5-fido dentibus acuminatis, corollâ limbo calycis triplo longiore. — In Chinâ boreali. — *Calysphyrum floridum* Herb. Acad. imp. Petrop. non Bunge. Rami semi-pedales teretes pilosi, squamis imbricatis ovato-acutis basi ut in præcedente stipati. Folia 8 in specimine, 2-3 poll. longa, 1-2 poll. lata, petiolis 1-2 lin. longis basi non incrassatis, superne glabra, subtus nervis præcipue pilosa, 2 inferioribus minoribus. Flores folio dimidio breviores, sessiles. Bracteæ lineari-lanceolatæ ciliatæ oppositæ ad basin cujusque floris, stipulas simulantes, 6-8 lin. longæ. Tubus calycis linearis striatus pilosiusculus 9-10 lin. longus. Lobi foliacei medium usque connati calycem 5-fidum pedicello suffultum similantes, subæquales, 4-5 lin. longi. Corolla infundibuliformis, superne ampliata, pollicem longa habitu Rhododendri. Fructus ign. (V. s. comm. ab ill. Acad. Petrop.)

4. *W. florida.* Foliis breviter petiolatis ellipticis obovatisve acuminatis calloso-serrulatis basi integris, petiolis ciliatis nervisque puberulis, floribus 2-4 apice ramulorum congestis longitudine foliorum, bracteolis acuminatis minimis, lobis calycinis lanceolatis acuminatis a basi vel medio solum distinctis, corollâ limbo calycis triplo longiore. — In Chinâ boreali. — *Calysphyrum floridum* Bunge. Enum. pl. Chinæ bor. p. 34, non Herb. acad. Petrop. — Frutex in hortis Chinæ borealis cultus. Rami lignosi, ramulis floriferis brevibus pilosis tectus. Squamæ imbricatæ ovato-acutæ ciliatæ ad basin ramulorum, gemmæ reliquiæ. Folia in ramulo 2-4, pollicem longa, 6-7 lin. lata, petiolis 2-3 lin. longis. Bracteæ vix lineam longæ. Tubus calycis 6-7 lin. longus, pilosiusculus, linearis, superne? demum paulo incrassatus, lobis 4-5 lin. longis, inæqualiter in eodem flore connatis. Corolla 9 lin. longa, purpurea, habitu Rhododendri Dahurici, basi valde angustata, superne aperta, lobis vix patentibus tubo fere æqualibus. Fructus ignotus. (V. s. comm. a cl. Bunge.)

RECHERCHES *sur la Phytogénésie* (1),

Par le Dr M. J. SCHLEIDEN.

L'individu tel que nous le considérons dans le règne animal n'existe pas dans le règne végétal, ou du moins ce n'est que dans les plantes les plus simples, dans quelques Algues ou Champignons qui ne consistent qu'en une cellule simple, qu'on pourrait dans le même sens appliquer le terme d'individu; mais les plantes plus composées sont chacune un aggrégat d'êtres isolés, entièrement individualisés, complets en eux-mêmes, savoir les cellules elles-mêmes.

Chaque cellule jouit donc d'une double vie, une qui lui est tout-à-fait propre et qui se rapporte seulement à son développement particulier et l'autre médiate, en tant que partie intégrante de la plante entière; mais il est facile de voir que, tant pour la physiologie végétale que pour la physiologie comparée en général, le mode d'existence des cellules considérées isolément, doit d'abord former la base indispensable et qu'il faut avant tout pouvoir répondre à cette question : Comment prend naissance positivement ce petit organisme particulier, la cellule?

En mettant de côté les idées purement hypothétiques qui ont été émises sur ce sujet, et, se bornant aux recherches positives, on verra qu'on peut se passer d'une introduction historique. L'opinion de Sprengel que les grains de fécule sont la semence des cellules est depuis long-temps abandonnée.

Il me paraît incompatible avec la dignité de la science de m'occuper du travail de Raspail. Celui qui voudra se procurer ce plaisir pourra y recourir directement.

(1) Traduit des *Archiv. fur anatomie, physiologie und wissenschafliche medicin*, von J. Müller, 1838, p. 137. — Toute la première partie de ce Mémoire est traduite littéralement.

Le seul travail relatif à ce sujet, celui si bien fait de Mirbel m'occupera plus tard (1) ; car il n'indique pas davantage la formation des cellules ; il est à regretter que Meyen, qui, plus que tout autre, a peut-être traité l'anatomie des plantes dans son ensemble, ne se soit presque occupé que des formes déjà développées sans diriger ses recherches sur le mode de formation.

J'ai encore beaucoup de doutes, dont j'ai cherché inutilement la solution dans sa physiologie.

Robert Brown, avec son génie supérieur, apprécia le premier l'importance d'un fait qui, aperçu déjà précédemment par quelques personnes, avait cependant été entièrement négligé.

Il trouva en effet, d'abord dans les Orchidées, dans une grande partie de leurs cellules, nommément dans l'épiderme, une tache opaque qu'il nomma aréole ou noyau de la cellule (*nucleus*) ; plus tard, il poursuivit cette observation dans l'état jeune des cellules du pollen, dans le jeune ovule, dans le tissu du stigmate, non-seulement dans les Orchidées, mais dans beaucoup d'autres Monocotylédones et même dans quelques Dicotylédones. Ayant été frappé, dans mes nombreuses recherches sur le développement de l'embryon, de l'existence constante de cette *areola* dans les cellules de l'embryon très-jeune et de l'albumen nouvellement formé, l'examen de ces différentes sortes de circonstances dut me donner l'idée que ce *nucleus* des cellules était étroitement lié avec la formation de la cellule elle-même ; par suite de cela, je dirigeai mon attention d'une manière particulière sur ce point, et je fus assez heureux pour voir mes efforts couronnés de succès.

Mais avant d'exposer ces observations, je dois décrire avec plus de détail le noyau des cellules. Comme il s'agit d'un organe élémentaire des plantes très particulier, et, à ce qu'il me paraît,

(1) M. Schleiden parle ici du Mémoire de M. Mirbel sur le *Marchantia*, et non de celui sur le *Cambium*, lu récemment à l'Académie des Sciences, et postérieurement, par conséquent, à la publication du mémoire de l'auteur allemand, qui a eu lieu au commencement de 1838.

On trouvera l'important travail de M. Mirbel, accompagné d'une partie des figures, dans l'un de nos plus prochains numéros. RÉD.

tout-à-fait universel, je crois qu'il est convenable de donner à ce corps un nom précis, et, par rapport à la fonction qu'il remplit plus tard pour le développement, je le nommerai *cytoblastus*.

Ce corps paraît varier, dans son contour, entre la forme ovale et circulaire, et, dans ses trois dimensions, de la forme lenticulaire à la sphéroïdale, j'ai trouvé plus fréquemment ceux qui sont ovales et plats, dans les Monocotylédones, dans l'albumen et le pollen, et ceux qui sont globuleux, plus ordinairement parmi les Dicotylédones et dans les feuilles, les tiges, les poils articulés, sans que cependant on puisse établir une règle positive à cet égard.

La couleur du cytoblaste est habituellement jaunâtre, cependant passant quelquefois au blanc d'argent. J'ai observé les plus transparens dans l'albumen de quelques plantes, dans le pollen jeune, dans quelques Orchidées, ainsi que dans les rudimens de feuille de *Crassula portulacea*.

Sa transparence est telle, qu'on peut à peine le distinguer dans les spores de quelques Helvellées. Par l'iode, suivant ses diverses modifications, il passe du jaune pâle au brun plus foncé.

Sa grandeur varie notablement. Les plus grands se rencontrent en général chez les Monocotylédones et dans l'albumen; les plus petits, parmi les Dicotylédones, dans la feuille, la tige et leurs métamorphoses.

Les plus grands que j'ai vus avaient 0,0022 de pouce en diamètre dans le *Fritillaria pyrenaica*; les plus petits dans l'extrémité embryonale des tubes polliniques du *Linum pallescens*, de 0,00009 à 0,0001.

Dans l'albumen de l'*Abies excelsa*, j'ai trouvé, par la moyenne de plusieurs mesures d'une grandeur semblable en apparence, de 0,00034 — 0,00059 — 0,00079; dans les jeunes feuilles de *Crassula portulaca* = 0,0003, et dans l'albumen du *Pimelea drupacea* = 0,00095 — 0,001055. Cependant on ne doit pas accepter ces mesures sans restrictions, parce que ces organes croissent et décroissent, et qu'on ne peut pas déterminer dans

quelle période de leur existence les cytoblastes se trouvent.

Leur structure intérieure est essentiellement granuleuse, sans qu'on puisse cependant fixer nettement les contours des grains dont ils se composent. Leur consistance est très diverse, depuis une mollesse telle qu'ils se dissolvent presque dans l'eau jusqu'à une solidité assez grande pour supporter une forte pression du compresseur sans perdre leur forme.

Plus le cytoblaste est près de son origine, et plus il est mou, surtout lorsque son existence n'est que passagère; il est plus solide et plus nettement limité lorsque, faisant partie d'un tissu durable, il doit persister pendant toute la vie de la plante, comme dans les Orchidées.

Ces particularités ont été déjà plus ou moins clairement exposées par Rob. Brown (*Organs and mode of fecundation in Orchideæ and Asclepiadeæ. London* 1833, p. 710), et plus récemment par Meyen (*Physiologie*, vol. I, p. 207). Mais un fait que je considère comme des plus essentiels a échappé à ces deux ingénieux observateurs. Dans les cytoblastes très gros et bien formés, par exemple dans l'albumen nouvellement formé du *Phormium tenax* et du *Chamædorea schiedeana*, on observe un petit corps nettement limité, enclavé soit dans l'intérieur, soit à la surface du cytoblaste, et qui, à en juger par la disposition de l'ombre, paraît représenter un anneau épais ou un globule creux à parois épaisses; dans ceux qui sont moins bien formés, on remarque seulement le cercle extérieur net de cet anneau, et dans son milieu un point obscur, par exemple, dans la tigelle de l'embryon du *Lymnanthes Douglasii*, *Orchis latifolia* (Pl. 10, fig. 21), *Pimelea drupacea* (fig. 14, 15). Dans les cytoblastes encore plus petits, il ne paraît que comme une tache nettement circonscrite : c'est le cas le plus fréquent, par exemple dans le pollen du *Richardia æthiopica*, dans le jeune embryon du *Linum pallescens*, dans presque toutes les Orchidées (fig. 16); ou enfin, on remarque seulement encore un petit point obscur apparent.

Dans les cytoblastes les plus petits de tous et les plus passagers (par exemple, dans les feuilles des Dicotylédones), je n'ai

pas pu jusqu'à présent le découvrir; dans des cas très rares et seulement par exception, et toujours lorsque, dans la majorité des cas, il se présentait simple, j'ai trouvé deux de ces petits corps, par exemple dans le *Chamædorea schiedeana* (fig. 6, 7), *Secale cereale*, *Pimelea drupacea* (fig. 14). Dans ces deux derniers, j'en ai aussi trouvé une fois trois (fig. 15).

Il résulte de mes observations dans les plantes qui offrent la série complète du mode de formation, que ce petit corps se forme même avant le cytoblaste, et je suis porté à penser qu'il n'est pas tout-à-fait étranger au noyau signalé par Fritsche dans la fécule, si même il n'est pas identique avec lui.

La grandeur de ce corpuscule varie aussi notablement, depuis une étendue égale à la moitié du diamètre du cytoblaste jusqu'au point le plus petit, dont la largeur est inappréciable, parce que son diamètre est de beaucoup surpassé par l'épaisseur du fil placé dans le diaphragme du microscope. Dans l'albumen de l'*Abies excelsa*, je l'ai trouvé, par une appréciation moyenne, de 0,000045 à 0,000095 de pouce; dans le *Pimelea drupacea*, de 0,00029 à 0,00030. Tantôt il paraît plus clair et tantôt plus foncé que le reste de la masse du cytoblaste; généralement, il est plus consistant que ce dernier, et reste encore bien limité lorsque celui-ci s'est changé, par la compression, en une masse amorphe, par exemple, dans le *Pimelea drupacea*.

Un second point sur lequel je dois encore dire quelques mots, afin de pouvoir m'exprimer plus brièvement par la suite sans devenir incompréhensible, se rapporte aux diverses matières inorganiques qui se forment par l'action vitale de la plante, et qui appartiennent à l'ordre de la fécule et de la fibre ligneuse. Je n'ai cependant pas la prétention de vouloir énumérer ici complètement toutes les différentes matières chimiques, et je suis loin d'exiger que les chimistes trouvent exactes et admettent mes dénominations et mes définitions; je veux seulement examiner rapidement les principales modifications, leur progression et leur signification dans la marche du développement de l'organisation végétale, pour m'épargner ensuite des répétitions.

La fécule paraît presque occuper, dans les végétaux, la place

de la graisse des animaux ; c'est la matière nutritive superflue qui est déposée pour un usage à venir, et on la trouve le plus ordinairement dans les endroits où, après un court repos, de nouvelles formations doivent commencer, ou bien dans ceux où une vie trop laborieuse a engendré une masse superflue de matière nutritive. Cette matière a été étudiée si à fond dans ces derniers temps, que je n'ai rien de particulier d'utile à dire à ce sujet; mais seulement je renverrai, pour l'exposition des résultats les plus nouveaux et les plus certains, à la Physiologie de Meyen (1. p. 190).

Quelquefois la fécule est remplacée par une autre substance à demi granuleuse, par exemple, dans le pollen, dans l'albumen de quelques plantes, et fréquemment dans les cellules des feuilles où elle sert de support à la chlorophylle. Elle se distingue principalement en ce qu'elle a une forme granuleuse irrégulière, sans structure interne, et qu'elle se colore par l'iode en brun jaune ou en brun; cette matière, que j'appellerai mucilage (*Schleim*) est bien identique avec celle dont se composent les cytoblastes, et avec ces petits grains qui existent également dans les gommes. Mais lorsque la fécule doit procéder à de nouvelles formations, elle se transforme, par des moyens tout-à-fait inconnus à la chimie, en sucre ou en gomme.

Par les progrès de l'organisation, où la gomme est toujours le liquide qui la précède immédiatement et en dernier, on aperçoit en elle une quantité infinie de très petits granules qui, généralement, par leur petitesse, ne paraissent que des points noirs. Le liquide paraît alors prendre, par l'iode, une couleur jaune un peu plus foncée; mais les petits grains, lorsqu'ils sont assez gros pour qu'on puisse reconnaître leur couleur, sont alors d'un brun jaune plus foncé.

Cette masse est celle dans laquelle l'organisation s'établit toujours en premier, et les plus jeunes parties formées consistent en une matière transparente comme de l'eau, et encore à peine distincte, qui, par la pression, forme une masse homogène incolore; lorsqu'elle est desséchée, elle se pénètre d'eau et se gonfle ; la teinture d'iode ne la change pas du tout, et, après

en avoir été pénétrée par la pression, elle redevient transparente et incolore comme auparavant, et elle est si complètement transparente, que, sans son entourage coloré ou non transparent, elle serait complètement invisible.

Cette matière se présente fréquemment dans les plantes, par exemple, en grande quantité avec peu de fécule dans les tubercules d'Orchis, dans de grandes cellules particulières; je la nommerai, par brièveté, *gelée végétale*, et je suis porté à considérer comme une simple modification de cette matière la *Pectine*, qui forme la base de la gomme adragante et de beaucoup des substances qui sont habituellement désignées sous le nom de mucilage végétal.

Cette gelée est la matière qui, par de nouveaux changemens chimiques, devient enfin la véritable membrane des cellules, ou, par son épaississement, la matière des fibres végétales.

J'arrive maintenant au fait lui-même. Deux points, dans les plantes, permettent d'observer avec plus de facilité et de certitude la formation d'une nouvelle organisation, parce que ce sont des cavités fermées par une membrane simple: ce sont: la grande cellule, qui plus tard renfermera l'albumen de la graine ou le sac embryonaire, et l'extrémité du tube pollinique, aux dépens de laquelle l'embryon lui-même se forme. Ils diffèrent principalement, en cela que le sac embryonaire, primitivement, ne contient jamais de fécule, mais ordinairement, soit un liquide sucré d'où provient la saveur douce des graines non mûres des légumineuses, des céréales, etc., soit de la gomme. Le pollen, au contraire, contient toujours, comme parties composantes essentielles, de la fécule ou ce mucilage granuleux mentionné ci-dessus.

Ce qu'on a nommé des animalcules spermatiques végétales se réduira probablement, par des observations plus exactes, à l'une de ses substances; mais ces matières se dissolvent bientôt, et se changent en sucre ou en gomme. L'une et l'autre se retrouvent quelquefois déjà dans le pollen, lorsqu'il n'a pas encore commencé à prolonger ses tubes sur le stigmate, souvent seulement dans les tubes polliniques qui s'étendent dans le style

jusqu'à l'ovule; et, dans quelques cas, on retrouve des grains de fécule non altérés jusque dans son extrémité embryonaire.

Dans les deux organes cités, on voit bientôt se développer dans la gomme les petits granules mucilagineux ci-dessus mentionnés, qui troublent la solution gommeuse jusqu'alors homogène, ou même la rendent opaque lorsqu'ils sont très abondans. On aperçoit dans cette masse des granules isolés plus gros et plus nets (Pl. 10, fig. 2 en haut), et bientôt se montrent aussi les cytoblastes (fig. 2 en bas), qui paraissent autour de certains granules comme une coagulation granuleuse. Mais ces cytoblastes croissent évidemment dans cet état libre, et j'ai observé dans le *Fritillaria pyrenaica* un accroissement successif de 0,00084 à 0,001 pouce.

Aussitôt que les cytoblastes ont atteint toute leur grosseur, il s'élève d'eux une vésicule fine et transparente : c'est la jeune cellule, qui d'abord se montre comme un segment de sphère très aplati, dont le côté plan est formé par le cytoblaste, et le côté convexe par la jeune cellule qui forme comme le verre d'une montre par rapport à la montre. Dans leur milieu naturel, on les reconnaît presque uniquement à ce que l'espace compris entre leur convexité et le cytoblaste, rempli par un liquide clair et transparent, et probablement aqueux, est limité par les petits granules mucilagineux repoussés par son accroissement et accumulés à sa surface (comme j'ai cherché à le représenter fig. 4, 5 et 6). Mais si on isole ces jeunes cellules, on peut, en secouant le porte-objet, détacher presque tous les grains de mucilage. On ne peut pas, il est vrai, les observer long-temps, car elles se dissolvent entièrement, au bout de quelques minutes, dans de l'eau distillée, et les cytoblastes seuls persistent. Mais, successivement, la vésicule se dilate et devient plus consistante (fig. 1 *b*), et les parois sont alors formées d'une gelée, à l'exception du cytoblaste, qui fait constamment partie de la paroi. Peu-à-peu, toute la cellule s'accroît jusqu'au bord du cytoblaste, et devient bien vite si grande, qu'enfin ce dernier ne paraît plus que comme un petit corps enclavé dans une des parois latérales. A cause de cela, la jeune cellule se montre souvent

comme un sac très irrégulier (fig. 1 *c*); preuve que l'accroissement ne s'effectue pas régulièrement autour d'un point. Bientôt, par suite de la continuation de l'accroissement de la cellule, et évidemment sous l'influence de leur pression mutuelle, leur forme devient plus régulière, et passe fréquemment de là à la forme d'un rhombo-dodécaèdre qui a déjà été déterminé *à priori* par Kieser (voy. fig. 1 *b—c*, *a*, fig. 8).

On trouve encore toujours le cytoblaste enchâssé dans la paroi de la cellule, et il reste dans cette position pendant toute la vie de la cellule, à la formation de laquelle il a contribué; lorsqu'il ne se trouve pas dans une cellule destinée à un plus grand développement, il se dissout ou il se résorbe, ou dans sa place même, ou après qu'il est tombé comme un corps inutile dans la cavité de la cellule. Ce n'est qu'après sa résorption que commence, autant que j'ai pu l'observer, la formation de nouvelles couches à la surface interne de la cellule (fig. 9).

En général, il est rare que ce cytoblaste persiste pendant toute la vie de la cellule qu'il a produite. Cependant, c'est un caractère des familles des Orchidées et des Cactées, qu'une partie de leur tissu cellulaire persiste pendant toutes les périodes de leur existence, dans un degré inférieur de développement. En outre, dans diverses plantes, il arrive que ce tissu cellulaire, qui n'a qu'une existence passagère, n'achève pas complètement de se former, mais conserve le cytoblaste et se résorbe plus tard en même temps que lui; cependant j'ai aussi remarqué que ce dernier, dans la période moyenne de son existence perd beaucoup de sa clarté et de sa netteté, et se montre de nouveau dans un état parfait lorsque la résorption commence, par exemple, sur le *nucleus* des ovules d'*Abies excelsa*, de *Tulipa sylvestris* et de *Daphne alpina*.

Il est inconcevable que quelques physiologistes aient pu nier la résorption dans les plantes, quand, jusqu'à des parties importantes de tissu cellulaire, par exemple, le nucleus même de l'ovule, redevient complètement liquide et est repris dans la masse générale du suc. A la vérité, cela n'a lieu qu'autant que la cellule n'est formée que par la membrane simple et pri-

mitive, et que son développement ne s'est pas prolongé jusqu'à ce que ses parois s'épaississent par l'addition de couches secondaires.

Dans quelques cas rares, les cytoblastes persistent aussi dans les grains de pollen, par exemple, dans quelques Abiétinées, peut-être dans toutes; dans le *Larix europœa*, le cytoblaste lenticulaire a déjà été remarqué par Fritsche, mais sa nature n'a pas été reconnue.

Enfin, beaucoup de poils, particulièrement ceux qui sont articulés et qui montrent dans leurs cellules le mouvement du suc, renferment des cytoblastes; on y trouve encore une preuve de la connexion intime qui existe entre le cytoblaste et tous les phénomènes vitaux de la cellule, car il est évident, dans ce cas, que les petits courans qui couvrent quelquefois comme un réseau toute la paroi, partent toujours de ce point et reviennent vers lui, et que, dans son état d'intégrité, jamais il n'est placé en dehors des courans.

J'ai observé le développement ci-dessus énoncé des cellules, dans tout son cours, dans l'albumen des *Chamœdorea schiedœna*, *Phormium tenax*, *Fritillaria pyrenaica*, *Tulipa sylvestris*, *Elymus arenarius*, *Secale cereale*, *Leucoium* sp., *Abies excelsa*, *Larix europœa*, *Euphorbia pallida*, *Ricinus leucocarpa*, *Momordica elaterium*, et dans l'extrémité embryonnaire du tube pollinique des *Linum pallescens*, *OEnothera crassipes*, et dans une infinité d'autres plantes.

Pour la première fois, dans l'été de 1837, après que ce Mémoire était rédigé, je m'occupai de l'étude des Légumineuses, et, à mon étonnement, je trouvai que ces plantes si souvent examinées fournissaient le plus bel exemple et le plus facile à étudier de ce mode de formation. Mais il est vrai qu'on n'avait pas considéré comme digne d'être examiné le suc doux renfermé dans le sac embryonnaire.

Sans suivre précisément la marche entière du développement des cellules, j'ai trouvé, dans beaucoup de plantes, les *nucleus* des cellules nageant librement dans le liquide avant l'apparition des cellules. Enfin, parmi les tissus cellulaires nouvellement

formés, à l'exception du cambium, je n'ai pas trouvé un seul exemple dans lequel les cytoblastes aient manqué. Je crois, par conséquent, pouvoir admettre avec raison que la marche ci-dessus exposée représente le mode de formation du tissu cellulaire végétal dans les Phanérogames.

Mes observations sur les Cryptogames sont beaucoup plus bornées. Cependant j'ai trouvé les cytoblastes dans les spores des Helvelloïdées, où néanmoins on ne peut les apercevoir que par les grossissemens les plus forts et par un obscurcissement plus marqué du champ de la vision. Je les ai remarqués dans les cellules jaunâtres de l'intérieur de l'anthère supposée des *Chara*. Enfin, dans les spores du *Marchantia polymorpha*, j'ai observé leur développement en cellules, dont une, poussant en avant la paroi primitive de la spore, devient la longue racine en forme de poil.

Il résulte par conséquent des faits précédens, que le cytoblaste ne peut jamais se trouver libre dans l'intérieur de la cellule, mais qu'il est toujours enchâssé dans la paroi de la cellule; et, autant qu'on peut le conclure d'observations qui sont si délicates à cause de la dimension des objets, la paroi des cellules se divise en deux lames dont l'une se porte à l'intérieur et l'autre à l'extérieur autour du cytoblaste; mais celle qui est au côté interne est ordinairement la plus tendre et presque muqueuse, et se résorbera en même temps que le cytoblaste. Dans les coupes, ils sont cependant quelquefois détachés et dispersés sur l'objet, ce qui peut induire en erreur et les faire considérer comme libres; plus tard, par suite d'un commencement de résorption, ils deviennent libres de leur union avec les parois des cellules, et un léger choc peut les éloigner de leur place. Dans leur voisinage, la paroi de la cellule est souvent évidemment épaissie, particulièrement lorsqu'ils sont plus globuleux, par exemple, dans les tubes polliniques devenus celluleux des Orchidées (fig. 16 et 20).

(*La suite au prochain cahier.*)

Sur l'*Oscillatoria Labyrinthiformis* Agdh.

Par le Dr Fl Unger.

Je crois qu'il peut être intéressant de rapporter les observations que j'ai faites, il y a plus de six mois, sur un être problématique, dont la nature est enveloppée encore de ténèbres, d'autant plus que je crois qu'il appartient plutôt au règne animal qu'au règne végétal, et qu'on doit le classer dans le genre *Spirillum*. Cet être est sans doute l'*Oscillatoria labyrinthiformis* Agdh., bien connu et souvent décrit, qui habite plusieurs sources thermales, et dont l'algologiste suédois a cherché à reconnaître plusieurs espèces à Carlsbad seulement.

Le genre décrit ici occupe la surface des pierres, du bois, etc., d'une source contenant de l'hydrogène sulfuré à Bade, près Vienne : il repose sur une couche de mucus. A l'endroit d'où s'échappe le bain des pélerins, où l'eau atteint une température de 21°, il se trouve souvent accompagné du *Protococcus persicinus* Diesing, d'un autre oscillatoire immobile, et du *Leptomitus incompositus* Agdh. J'en donne ici la description d'après les notes que j'ai rédigées à la suite de mon observation le 13 août 1835.

SPIRILLUM OSCILLATORIA Nobis.

Oscillatoria labyrinthiformis Agdh. Syst. Alg. p. 60.
Ulva labyrinthiformis Lin.
Materia viridis thermarum Scherer.

Elongatum, viridescens, filo simplici spiraliter torto, utrinque acuminato, spiris subapproximatis, motu terminali lateralique præditum.

Fig. 7 (Pl. XI), un tiers de la longueur totale; grossissement linéaire, 1020.

Espèce d'Oscillatoire de trois à quatre lignes, mesure de Vienne, de long, et de 0,0011 lignes de large (1); corps filiforme roulé en spirale, tantôt à droite, tantôt à gauche. Il effectue son mouvement aussi bien par le tournoiement spiriforme de la fibre elle-même que par une ondulation générale de l'ensemble de l'individu. Quand il veut ramper, soit pour avancer, soit pour rétrograder, la fibre se contourne de droite à gauche ou de gauche à droite en même temps qu'elle exécute des mouvemens ondulatoires. Les mouvemens ne se font point avec la même promptitude chez tous les individus; ils sont d'autant plus prononcés que l'animal est plus long. Quand il n'est arrêté par aucun obstacle, il parcourt environ l'espace d'une ligne par minute. Quand l'animal s'est ainsi avancé pendant quelque temps, tout-à-coup il prend une direction rétrograde qui s'exécute de la même manière que le mouvement de progression; puis il revient au premier, alternant ainsi l'un avec l'autre. De petits morceaux de $\frac{1}{4}$ de ligne (0,65 de millim.) ne jouissaient point du mouvement spiriforme, mais seulement du mouvement d'ondulation des autres Oscillatoires. Ces individus furent placés sous un micromètre de verre, afin de s'assurer si au moins ils ne prenaient ultérieurement aucun accroissement en longueur. Cette expérience devenait d'autant plus nécessaire qu'on pourrait être porté à considérer l'augmentation en rayonnant d'un lambeau d'Oscillatoires de ce genre (formé par l'agglomération de plusieurs millions d'individus) comme produit par l'accroissement de plusieurs individus juxta-posés; mais cette extension semble venir de l'*intermixtion* des plaques d'oscillatoires, phénomènes dont la lumière paraît être la cause principale.

Il est bien difficile de donner la synonymie exacte de cet *Oscillatoria*, parce que les caractères donnés par Agardh (2) pour les espèces de Carlsbad diffèrent de ceux de l'*Oscillatoria labyrinthiformis* déjà connue, tandis que mes descriptions peuvent

(1) En mesure métrique, $0^m,052$ — $0_m,077$ long. et $0^{mm},0029$ de large.

(2) *Aufzœhlung einige in den oesterreichischen Lœndern gefundenen neuen Gattungen und Arten von Algen.* Flora, B. X, Jahrg. 1827, n° 4.

très bien s'appliquer à la plupart des espèces signalées dans cette localité. Je crois qu'il faudra encore y rapporter l'*Oscillatoria vivida* Agdh. D'un autre côté, il me paraît très probable que le plus grand nombre de ces Oscillatoires ne sont tout simplement que la même espèce dans ses diverses variétés de formes et à divers degrés de développement.

Je ne me suis point proposé, en faisant cette communication, d'entrer dans un examen comparé des Oscillatoires, mais de combattre un système d'après lequel les formes aujourd'hui connues devraient être rapportées nécessairement à un genre de végétation composé d'élémens certainement très hétérogènes. Lorsque Agardh, en parlant de quelques Oscillatoires (1) qui se meuvent avec la plus grande facilité, dit qu'ils ont une tête articulée, qu'ils font mouvoir à la manière d'un bec, il indique par là bien certainement une nature animale. Les caractères donnés par Agardh à l'*Oscillatoria animalis* de Carlsbad sont bien plus frappans : il n'oscille point suivant ses expressions ; il n'a point le mouvement de pendule ; mais il rampe comme un ver, se dirige dans tous les sens, enveloppe de ses anneaux les autres filamens. Il peut aussi se mouvoir librement dans l'eau à la différence des autres, qui ne le peuvent que quand ils reposent sur le *substratum* commun. *Il meut la tête, qui a la forme d'une langue, comme les Mollusques meuvent leurs tentacules ;* en un mot, on ne peut leur refuser le *mouvement de l'animal.* Si on s'en rapporte encore à l'opinion personnelle (l. c. p. 8) qu'il émet à l'occasion de la description des Oscillatoires de Carlsbad, que leurs caractères tiennent pour la plupart à leur manière de vivre, on sera d'autant plus porté à regarder ces productions plutôt comme des animaux que comme des végétaux.

Seulement il est fâcheux que nous ne connaissions pas bien l'histoire de la vie et du développement de ces êtres, parce que nous refusons le caractère d'animalité à des formes par la seule raison que nous ne trouvons pas en eux le mouvement que possède l'animal.

(1) *Ueber die gegen meine Ansichten in der physiologie der Algen gemachten Einwürfe. Nova acta nat. curios.* vol. XIV, part. 2, p. 756.

DESCRIPTION *d'une espèce nouvelle de* Gomphonema,

Par F. UNGER.

Je donne ici la description d'un infusoire végétal appartenant à la famille de Bacillaires que j'ai trouvé, il n'y a pas long-temps, dans le voisinage de Grätz, et qui diffère de toutes les formes précédemment connues. Il appartient au genre *Gomphonema* Agdh. et à la sous-division *Cymbophora*, établie par Fr. Tr. Kutzing (1), qui se distingue par un corps elliptique cymbiforme, et non cunéiforme.

GOMPHONEMA VIRIDE Nobis.

Pedunculo simplici, frustulis lætè viribus, cymbiformibus apice hyalino-appendiculatis, absque striis, sed maculis pluribus notatis, 0,012 *lin. long.*

(Pl. XI, fig. 8). Gossissement linéaire = 1020.

J'ai trouvé cette espèce établie en parasite sur une conferve, dans un réservoir de la forêt de Leonhard, alimenté par une petite source : elle se distingue de ses congénères, auxquels, du reste, elle ressemble en grosseur, par la belle couleur verte du corps, parsemée de plusieurs taches foncées, mais sans aucune trace de ligne de division (sur plus de cent individus). Les individus tout-à-fait simples se ressemblent tous entre eux. Le *Gomphonema semi-ellipticum* Agdh. se rapproche le plus de notre espèce; mais il s'en distingue suffisamment par une couleur plus jaune, par la forme du corps, son inclinaison vers le point de séparation et par un organe vésiculaire renfermé à l'intérieur (Voyez *Bot. Zeitung*, 1830, Bd. 1, fig. 8).

(1) *Synopsis Diatomearum. Linnæa.* B. VIII, p. 529.

NOUVELLES OBSERVATIONS *sur les anthères des Mousses et sur les animalcules spermatiques qu'elles contiennent* (1),

Par le Dr F. UNGER.

Voilà bientôt trois ans que j'ai publié dans le *Journal de Botanique* de Ratisbonne une notice succincte sur la structure des anthères des Mousses et sur ce qu'elles contiennent (2). J'ai cherché à prouver dans cette notice tant par des descriptions que par des figures l'existence dans le règne végétal d'êtres analogues aux animalcules spermatiques. On avait tout lieu de croire que la découverte, faite dans un organe qui depuis longtemps passe pour celui de la fructification, d'êtres pareils à ceux dont l'existence a depuis bien long-temps aussi été signalée dans le liquide spermatique des animaux, serait accueillie avec beaucoup plus d'intérêt par le monde savant, et qu'elle amenerait surtout à soumettre mes assertions à de nouvelles investigations; mais je ne sache pas que personne jusqu'ici se soit occupé de discuter les faits que j'ai avancés, quoique le sujet par lui-même soit extrêmement curieux et très important pour les conséquences qui doivent en découler. La cause de ce peu d'attention me paraît devoir être rapportée à deux raisons, d'abord la rareté de microscopes jouissant du degré de perfection nécessaire pour ces sortes d'observations, puis ensuite la difficulté de trouver les anthères des Mousses, difficulté d'autant plus grande que l'ob-

(1) Traduit de l'allemand par J. J. Clément Mullet. — Ce Mémoire est inséré dans le vol. XVIII, p. 2. des *Acta acad. nat. curiosorum*, paru à la fin de 1838; mais il est daté de janvier 1837. (RÉD.)

(2) *Ueber die Anthere von Sphagnum* Allg. bot. Zeitung. 1834, n° 10. En publiant dans le numéro de novembre de l'année dernière de ces Annales la note de M. Meyen sur ce même sujet, nous avons négligé de rappeler le mémoire ci-dessus indiqué de M. Unger, dont un extrait a été inséré dans les Annales, 1834, t. II, p. 188, mais que M. Meyen ne cite pas dans sa note. (RÉD.)

servateur aura moins d'habileté dans l'étude de ces végétaux. C'est pourquoi, afin de faciliter aux naturalistes les moyens de trouver ces organes et leur fournir l'occasion d'étudier le sujet qui nous occupe, et aussi pour faire connaître les nouvelles découvertes que j'ai faites, j'ai cru devoir publier la notice suivante.

La difficulté que l'œil éprouve souvent à saisir les anthères des Mousses s'aplanira, si on connaît bien la place qu'elles doivent occuper, au moins dans l'espèce qu'on se propose d'étudier, et si l'on sait bien précisément à quelle époque elles ont atteint leur développement complet. Dans le *Sphagnum*, dont nous nous occuperons ici plus particulièrement, elles ne sont point difficiles à voir, parce que les fleurs de ce genre sont monoïques ou dioïques, et qu'on en compte communément un grand nombre sur un seul individu. Les exemplaires où elles se trouvent, quel que soit d'ailleurs leur degré de développement, se font remarquer, parce que, vers l'extrémité des rameaux supérieurs, ils sont renflés et rouges. C'est donc vers ces parties renflées en massue, qu'il faut chercher les anthères : elles sont insérées dans les aisselles de ces écailles imbriquées, qu'on prend communément pour l'involucre. Quand je veux me les procurer pour faire une expérience, je m'y prends de la manière suivante : je détache l'extrémité d'une branche en fleur ; je la place sur l'objectif où j'ai eu soin de préparer quelques gouttes d'eau. En y apportant de la précaution, il n'est pas difficile de détacher avec la pointe d'une aiguille les écailles avec quelques anthères. Lorsqu'on peut travailler à l'œil nu, la séparation de ces parties devient plus facile. Ces anthères étant exposées au microscope, on trouve qu'elles sont formées d'un corps sphérique, supporté par une trompe. Je n'insisterai point sur leur description, que je crois inutile, parce que je l'ai déjà donnée ailleurs. Je vais seulement dire quelque chose sur l'assemblage des cellules qui sont disposées circulairement dans l'intérieur des anthères, qui, par conséquent, les enveloppent de tout côté.

J'ai déjà fait remarquer dans un autre endroit que le liquide des anthères n'était enfermé que par un seul rang de cellules tabulaires, qui se continue sans interruption dans le filet qui

supporte l'ensemble de l'organe. Les parois des cellules sont appliquées si étroitement les unes aux autres, qu'elles ne laissent voir que çà et là, lorsque trois d'entre elles viennent à se toucher, quelques espaces triangulaires occupés non par l'air ou par un liquide, mais par la substance même dont sont formées les cellules, à laquelle Mohl a donné le nom de *substance intercellulaire* (1), et que vers le même temps je nommais moi-même *matière intercellulaire.* (2)

Les parois des cellules sont, du reste, minces, uniformes; et conséquemment elles n'ont point de ressemblance avec les membranes du tissu cellulaire des feuilles. En effet, tandis que celles-là contiennent des vésicules de Chlorophyle d'un vert que l'iode fait passer en brun, on ne trouve dans celles-ci rien de tel. Un fait digne de remarque, c'est que, outre cette couche cellulaire des anthères du *Sphagnum*, que nous avons décrite, on trouve encore une autre membrane extrêmement mince, entièrement homogène, et qu'on ne voit qu'à l'aide d'un grossissement beaucoup plus considérable, mais bien clairement quand on essaie de colorer une portion des anthères par la teinture d'iode. Ce procédé fournit le moyen de constater d'une manière incontestable l'existence de cette membrane (Pl. XI, fig. 1 *b*). Il est plus difficile de décider si cette membrane existe dans l'intérieur de la couche cellulaire, ou bien si elle l'enveloppe au-dehors; car il n'est guère possible d'obtenir par l'observation directe une preuve certaine; cependant les raisons suivantes me paraissent établir que cette pellicule existe plutôt à l'intérieur qu'à l'extérieur de la couche cellulaire. Nous savons que les couches de ce qu'on nomme l'épiderme dans les végétaux sont recouvertes par une pellicule très mince, que M. Ad. Brongniart a signalée le premier (3), qu'on ne peut détacher par aucun moyen mécanique,

(1) *Erläuterung und vertheidigung meiner ansicht von der structur der Pflanzensubstanz*, Tübingen, 1836, *und ueber die verbindung der Pflanzenzellen unter einander:* Dissertations inaugurales sous la présidence de H. Mohl, Tubingen, 1835.

(2) Dans mon traité: « *Ueber die Bedeutung der Lenticellen* » (*Allg. bot. Zeitung*, Jahrgang 1836, n°s 37 et 38), et dans *Beitragen zur Kenntniss der Parasiten* (*Annal. Wiener Museum*, vol. II).

(3) Annales des Sciences naturelles, IIe sér. Bot. t. I, p. 65.

mais seulement par la macération (1). Les choses se passent d'une manière différente dans le cas qui nous occupe. Les cellules qui composent la couche enveloppante des anthères du *Sphagnum* se séparent de cette membrane au moyen de la pression, plus facilement qu'elles ne se détachent les unes des autres, de telle sorte que l'on en voit des lambeaux assez grands, restés adhérens entre ces cellules détachées.

La seconde raison, c'est que cet organe, auquel on donne le nom d'anthères, soit qu'on veuille le considérer sous le rapport de sa structure générale ou bien dans ses élémens anatomiques, n'a rien de commun avec les anthères des Phanérogames. Comme précisément le *Sphagnum* présente dans la structure des cellules des feuilles, cette particularité qu'on a observée aussi dans les anthères de plusieurs plantes phanérogames, c'est-à-dire deux et trois couches de cellules fibreuses, on devrait trouver aussi la même particularité dans les prétendues anthères de cette plante, puisqu'elles seraient provenues de la métamorphose des feuilles. Comme il en est autrement, et que la structure des anthères du *Sphagnum* ne rappelle point la vraie organisation anthérique, on doit comprendre pourquoi ici on ne peut admettre un épiderme.

Lorsque nous aurons reconnu d'une manière bien exacte ce que contient l'organe qui nous occupe, je produirai les argumens, qui confirment l'opinion que cette membrane doit être intérieure, c'est-à-dire recouverte par les couches cellulaires extérieures.

J'ai déjà fait voir dans le mémoire précédemment cité que l'intérieur des anthères du *Sphagnum*, aussi bien que celles des autres Mousses, était rempli d'un liquide de la consistance d'un mucilage. Quand on observe ces anthères pendant l'été, c'est-à-dire lorsqu'elles ont presque atteint leur grosseur définitive, on ne trouve encore dans ce liquide que quelques vésicules; mais,

(1) Je dois ici rappeler l'opinion que j'ai émise dans le mémoire pour servir à la connaissance des parasites contre l'homogénéité de l'épiderme admise par M. Brongniart; je le fais d'autant plus volontiers que maintenant je suis, ainsi que M. H. Mohl, pleinement convaincu de l'existence de cette membrane dans plusieurs plantes, surtout dans l'*Aletris flagrans*, dans laquelle ce dernier en a aussi démontré l'existence (l. c. t. II, fig. 5 *c*.)

lorsque l'automne est venu ; il est rempli d'une quantité innombrable d'animalcules. C'est vers cette époque que ce liquide a atteint sa plus grande consistance. Si alors on est assez heureux pour ouvrir sous l'eau, avec la pointe d'une aiguille, une anthère arrivée à cet état de maturité, sans qu'elle éprouve aucun écrasement, on verra aussitôt tout ce qu'elle contenait s'échapper et se dissoudre dans l'eau, et la dissolution ne s'arrêtera que lorsque les deux liquides, celui de l'anthère et de l'eau, se seront mis en état d'équilibre. Jamais je n'ai pu parvenir à faire crever une anthère d'elle-même dans l'eau. En même temps que se manifeste ce phénomène de l'écoulement du liquide des anthères et que se développe sa fluidité par le mélange de l'eau, il s'en produit un autre bien plus capable encore d'éveiller notre attention. On observe dans le liquide anthérique une quantité incalculable de corpuscules, dont les mouvemens deviennent d'autant plus vifs, que la fluidité augmente. Si on y prête une grande attention, on verra pendant l'épanchement de la liqueur, surtout lorsqu'il sera déjà assez avancé, ces animalcules s'agiter par un mouvement spontané. A voir cette fourmilière, on dirait une armée de nomades. Cette observation, plusieurs fois répétée avec beaucoup d'attention, m'a conduit à reconnaître dans leur forme, leur grandeur et leurs mouvemens, les faits suivans. Ces animalcules sont composés d'un corps épais et renflé, et d'un appendice grêle et filiforme. Le corps ressemble à un cylindre arrondi des deux côtés avec une légère courbure falciforme. La longueur varie entre 0,0025 de ligne et 0,0020 de ligne, ou de $\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{500}$ de ligne, mesure de Vienne (1). Sa couleur est d'un vert-pomme clair. Je n'ai rien pu connaître de plus sur leur organisation. Il est impossible d'observer aucun accroissement ni raccourcissement pas plus dans le corps que dans l'appendice. Ce dernier est incolore, très délié, et n'est saisissable que sous un grossissement très considérable. Depuis son point d'attache avec le corps, l'appendice forme une spirale, qui devient de plus en plus lâche. Cette spirale peut s'allonger et se contracter, mais jamais se dérouler entièrement, de telle

(1) Le pied de Vienne = $0^{m},316103$.

sorte que sous quelque rapport on peut dire qu'elle reste dans un état toujours fixe. La longueur de l'appendice dépasse celle du corps de 4 $\frac{1}{4}$ environ, de telle sorte qu'on trouve pour longueur totale de l'animal 0,01 de ligne. Ces mesures ne diffèrent pas d'une manière bien sensible de celles données par M. le Dr Werneck (1), qui évalue la longueur du corps à $\frac{1}{133}$ de ligne, et celle totale de l'animal à $\frac{1}{70}$ de ligne. En somme, Werneck a trouvé le corps plus gros et l'appendice plus petit que je ne l'aurais trouvé moi-même, ce qui peut fort bien arriver, parce que moi-même je n'ai jamais trouvé les rapports entre les deux parties bien constantes. Souvent j'ai cru voir la queue plus longue dans un temps que dans un autre, dans telle anthère que dans telle autre.

Il est difficile de dire quelque chose de satisfaisant sur cette partie de l'animal, et je renonce à lui laisser le nom *d'appendice caudal*, que je lui avais donné précédemment, parce que les mouvemens de progression ne sont point imprimés par le corps, mais par l'appendice spiral, dont la pointe, toujours en avant, entraîne le corps.

On sait qu'un grand nombre d'Infusoires sont pourvus d'une trompe longue et mobile; conséquemment, cette partie pourrait bien aussi être regardée comme une trompe. Les *Cercariées*, qui ont une grande analogie avec nos animalcules, présentent aussi cette particularité que, dans la locomotion, l'extrémité caudale va la première, attirant à elle le corps recourbé (2); cependant ce corps reprend aussi périodiquement son mouvement actif, ce que jamais nous ne voyons dans nos animalcules.

Pour étudier méthodiquement la manière dont se meuvent ces animalcules, il faut distinguer des mouvemens de locomotion et des mouvemens simplement gyratoires.

Le plus simple de ces mouvemens, et le principal, c'est le mouvement suivant la direction imprimée par la trompe ou l'appendice spiral; c'est celui que l'animal présente aussitôt qu'il s'échappe de l'anthère. Quand cette trompe, ce qui alors

(1) L. c. p. 152.

(2) *Nitzsch Beitrage zur Infusorienkunde*, p. 16, pl. 1, fig. 4.

arrive souvent, est contractée en une spirale très serrée. le mouvement paraît être une simple rotation déterminée par la courbure du corps. Les mouvemens de ce genre sont ceux qu'exécutent les animaux peu complets, et qui vivent dans des liquides mucilagineux. On dirait alors que l'animal ne bouge point de place. Une autre circonstance accompagne encore ce mouvement : c'est que l'animal (c'est-à-dire le corps et la trompe à-la-fois) tourne sur lui-même, en décrivant une spirale, dont l'axe rationnel se meut autour de son point central, inclinant, soit d'un côté, soit d'un autre, soit en haut, soit en bas. Ce mode d'agitation avec l'appendice spiral contracté est celui qu'on observe chez tous les animaux qui cherchent à se débarrasser d'un liquide gommeux, où ils sont retenus. J'ai cherché à rendre tous ces mouvemens sensibles dans la figure 2 *a* et *b*.

La locomotion se rapporte aussi à un simple mouvement en spirale ; mais il est suivi d'un déplacement très prompt. L'animal obéit toujours au mouvement spiral de la trompe : ainsi il ira tout droit ou par ondulation, suivant l'action qu'elle imprimera (fig. 2 *c*, *d*). Il m'est difficile de donner quelque chose de positif sur la rapidité de la progression de ces animaux : seulement j'ai compté, suivant les circonstances, de 1, à 3 révolutions du corps ou de tout l'animal par seconde. Dans la locomotion aussi bien que dans le simple mouvement en rond, mais principalement dans ce dernier, l'extrémité de la trompe est dans un état de trépidation continuel. Il faut une grande attention de la part de l'observateur, pour que des illusions ne viennent point tromper son œil.

Tous ces mouvemens doivent être qualifiés de réguliers, parce que ce sont ceux que l'animal exécute le plus communément et dans toutes les circonstances ; mais il y a encore un mouvement d'un autre genre, qui semble être un pur effet du hasard. C'est ce mouvement brusque de projection en avant qu'on remarque chez tous les animaux lorsqu'ils veulent se débarrasser de quelque obstacle qui les gêne ou qui les arrête. J'ai souvent aussi, dans ces circonstances, observé des mouvemens périodiques dirigés en arrière, le corps étant en avant. Si la trompe, tournée en spirale, pouvait se dérouler ou se courber, on devrait

l'observer dans ces circonstances où toutes les parties de l'animal sont à-la-fois en jeu ; pourtant je puis affirmer que je n'ai jamais rien vu de tel dans les nombreuses observations que j'ai faites. Cette consistance de la trompe se montre surtout quand deux animaux sont enlacés par les spires, cas assez fréquent, et qu'ils font chacun, de leur côté, des efforts pour se débarrasser. C'est alors qu'on peut observer des tiraillemens et même des déchirures qui, pour l'ordinaire, sont sans résultat à cause de la consistance de la trompe.

J'ai déjà parlé dans le mémoire cité de l'action de l'alcool, des acides et des substances narcotiques sur ces animaux. La teinture d'iode agit d'une manière analogue ; car elle les fait périr, et alors une couleur d'un brun pâle se répand sur le corps aussi bien que sur la trompe. La figure 2 *e*, Pl. II, fait voir un de ces animaux tués par la teinture d'iode. C'est une chose vraiment remarquable que la manière dont la spirale devient lâche, sans pourtant se détacher du corps ; cependant j'ai vu assez souvent ces deux parties séparées, et, dans ce cas, elles étaient plus ou moins flasques et ne donnaient aucun signe de mouvement. (Fig. 2, *f*, *g*, *h*.)

A la suite de l'histoire de ces êtres se présente nécessairement la question de savoir quelle place ils doivent tenir dans l'échelle de la création animale ? Ces animaux par eux-mêmes présentant très peu de caractères organiques qui puissent aider à décider cette question si importante, nous devons nous servir de leur habitation, de leur manière de vivre et des circonstances qui s'y rattachent. Si tout cela n'est pas suffisant pour amener notre conviction, nous y trouverons pourtant quelques argumens qui ne sont point tout-à-fait sans valeur. Depuis les recherches d'Hedwig, c'est un principe bien arrêté chez les bryologistes, que les fruits des Mousses ne se développent et ne parviennent à leur maturité qu'après l'accomplissement de l'acte de la fécondation. Les organes fécondans, comme ceux qui reçoivent la fécondation, sont tantôt hermaphrodites, tantôt dioïques ou même polygamiques. Si l'individu mâle n'existe point dans le voisinage de la femelle, l'organe pistillifère ne reçoit point de fécondation, et par suite il n'y a point de fructification. Dans la plupart des genres de

la famille des Mousses, le principe fécondant se trouve lié à un organe utriculaire, qui ressemble beaucoup à l'anthère du *Sphagnum*. Ces utricules sont remplis, comme ceux du *Sphagnum*, par une mucosité granulaire, dans laquelle je ne sache pas qu'on ait découvert d'animalcules microscopiques, bien que je ne doute pas de leur existence. En étudiant bien attentivement la description de la structure de ces organes, on ne trouve aucune analogie avec les anthères des plantes phanérogames; mais il y en a une manifeste avec les granules du pollen. En effet, dans celles-ci, comme dans les utricules fécondans des Mousses, il y a une pellicule celluleuse et une pellicule homogène (1). Lorsque les uns et les autres ont atteint un degré de maturité convenable, ils se crèvent et laissent échapper la substance qu'ils contiennent. Ainsi la ressemblance de la *fovilla* du pollen, avec ce que renferment les vésicules fécondantes des Mousses est positive, sans qu'il soit besoin de recherches plus amples; et qui pourrait ne pas reconnaître dans ces filamens succulens qui souvent les accompagnent, des vésicules séminales avortées? Des transformations de ces organes avortés ont lieu, et, pour mon compte, j'en ai souvent rencontré. Ainsi donc il n'y a plus de doute que le contenu des vésicules fécondantes ne doive être regardé comme un fluide séminal, d'où découle tout naturellement cette conséquence que les animalcules qu'on voit dans ce fluide sont des animalcules spermatiques.

Maintenant survient cette question: Ces animalcules ou leurs analogues doivent-ils se trouver dans le liquide fécondant de tous les végétaux soit cryptogames, soit phanérogames, sans exception? Pour ce qui concerne les Mousses, j'ai étudié les vésicules fécondantes de plusieurs espèces d'entre elles, dans la vue d'éclaircir cette question; mais je n'ai jamais été assez heureux pour trouver dans leur fluide gommeux ou mucilagineux rien qui ressemblât aux animalcules des anthères du *Sphagnum*.

(1) Comparez surtout le pollen du *Ruellia formosa* (*Beitr. z. anatomie u. physiol. de Gewachse*, von D. Hugo Mohl. Hist. 1, tab. 1, fig. 15). Le diamètre des grains du pollen de cette plante est de $\frac{1}{25}$ de ligne, tandis que celui des vésicules fécondantes du *Sphagnum* est de $\frac{1}{18}$ de ligne.

Le résultat a été le même pour les anthères des Jungermanes, qui présentent une analogie encore bien plus grande avec celle des Sphagnacées. Pourtant je ne doute pas un instant que, sous des conditions plus heureuses, on n'arrive aussi à des résultats plus heureux; car un grand nombre d'expériences, que j'ai faites sur le *Sphagnum*, m'ont appris que l'existence de ces animaux dépend essentiellement de la maturité de l'organe (1). M. Mirbel (2), en traitant du *Marchantia polymorpha*, donne la figure de petits corps irréguliers, comme étant le contenu des grains du pollen; mais il ne put jamais découvrir en eux le moindre signe de mouvement, quoique pourtant il n'ose pas le leur refuser (3). Comme M. Mirbel employait un grossissement de six cents fois, il n'eût pas manqué de saisir l'organisation de ces corpuscules, si elle eût existé. Cela me ferait croire qu'il n'y a point d'identité entre ces corpuscules et les animalcules séminales, qui, bien que, se développant plus tard, ne l'étaient point encore dans la période où M. Mirbel expérimentait.

Je ferai remarquer, en passant, que ce qui, dans ces plantes, reçoit le nom d'anthères, paraît n'être qu'une portion d'une anthère à plusieurs divisions, à laquelle j'assimile toutes les fleurs mâles. L'analogie avec la structure des Rhizanthées est frappante et surtout avec celle du *Raflesia*.

Si nous tournons nos regards vers les organes de la fécondation dans les Phanérogames, nous trouvons bien moins encore dans le liquide séminal de ces végétaux quelque chose qui puisse se comparer avec les animalcules du *Sphagnum*. Tout ce qui a été vu jusqu'ici se réduit à de petits corps ronds ou ovales de

(1) On verra dans la suite de ce Mémoire que l'auteur a constaté plus tard l'existence de ces animalcules, en leur donnant provisoirement ce nom, dans diverses espèces de Mousses; ils ont aussi été indiqués par Meyen dans plusieurs espèces de Mousses et d'Hépatiques, et depuis j'ai eu occasion de les observer dans les anthéridies de diverses Mousses, tels que *Funaria hygrometrica*, *Tortula*, *ruralis*, *Oligotrichum undulatum*. AD. BRONGNIART.

(2) Recherches anatomiques et physiologiques sur le *Marchantia polymorpha*. Nouv. Ann. Mus. hist. nat. t. 1, pl. 7, fig. 55 et 56.

(3) Page 42: « Sont-ils effectivement privés de la faculté locomotive? C'est ce que je n'oserais affirmer. Les faits que je rapporterai plus tard touchant les granules du pollen des Phanérogames expliqueront ma circonspection.

différens diamètres, mais toujours si petits, qu'ils ne dépassent guère en grandeur le corps des animalcules des Mousses, et, dans plusieurs cas même, ils sont encore plus petits, et rien à l'exception de leur existence dans le fluide fécondant ne vient les rapprocher des animalcules spermatiques; c'est donc avec raison qu'on peut leur contester une nature animalisée, mais pourtant cette circonstance unique, que quelques botanistes (Rob. Brown, Ad. Brongniart et Meyen) ont observé dans quelques-uns de ces corpuscules, des mouvemens de contraction, suffirait pour me déterminer à leur accorder l'animalité et à les ranger parmi les animalcules.

Nous arrivons enfin au dernier point de nos recherches, c'est-à-dire à la comparaison des animalcules des plantes avec les êtres analogues de l'organisme animal. D'abord et avant tout, nous voyons qu'une comparaison de ce genre, sous le rapport organographique ne peut concerner que les corps animalisés des anthères du Sphagnum. Les animalcules spermatiques sont très variés dans leurs formes; mais la plus grande partie ont entre eux un point de conformité, c'est d'être composée d'un corps et d'une queue. La forme, la grandeur et les rapports mutuels entre les deux parties, varient dans chaque espèce. En général, la longueur de la queue dépasse de beaucoup celle du corps. D'après les caractères que nous avons donnés, les animalcules spermatiques du Sphagnum ont une analogie complète avec ceux des animaux.

Un second point de ressemblance entre les deux ordres d'animalcules se trouve dans les rapports de la grandeur totale des animaux. J'ai trouvé les animalcules spermatiques de l'homme de $\frac{1}{60}$ de ligne, aussi bien que ceux du *Cynocéphalus Mormon*. Wagner donne à ceux du *Cyclas cornea* une longueur et une forme à-peu-près pareille (1). Ceux du *Balanus pusillus* ne diffèrent des précédens que parce que la queue est un peu plus

(1) *Entdeckung mannlicher Geschlechtstheile bei den actinien* (*Archiv. für Naturgeschicht*, 1835, heft. v, p. 215, tab. 3). La figure des Spermatozoaires de l'*Helix pomatia* est parfaitement semblable (Annales des sciences naturelles, t. II, p. 29): elle se fait remarquer par la longueur remarquable de la queue; mais les observations de G. R. Treviranus sont divergentes en ce qu'elles montrent les animalcules spermatiques de la *Paludina vivipara* comme privés de corps.

renflée et moins longue. Il est possible que la forme soit la même dans ceux des insectes (1). Ce sont les animalcules des Actinies (*Actinia holsatica*), qui sont les plus remarquables; car la longueur du corps seul dépasse les dimensions que nous avons données; la queue surpasse la longueur du corps de vingt à trente fois, et la longueur totale varie entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$ de ligne. Les mesures qui précèdent ont donné pour les animalcules spermatiques des Mousses une longueur totale de $\frac{1}{100}$ ou de $\frac{1}{70}$ de ligne, d'après Werneck, longueur qui concorde très bien avec celle qu'on trouve habituellement chez les Spermatozoaires des animaux. Si on vient ensuite à considérer que cette longueur est excessive, quand on la compare à celle des animalcules spermatiques des plantes phanérogames, puisque, dans la plupart de celles que nous avons indiquées, elles n'ont qu'une longueur de $\frac{1}{1000}$ de ligne (2), la concordance de ces faits, observés dans le règne végétal avec ceux qui l'ont été dans le règne animal nous mène à conclure cette loi, que, moins l'organisme est complet, plus les animalcules spermatiques sont parfaits, loi qui se confirme par l'expérience, si l'on vient à comparer le développement des organes sexuels.

Tous ces argumens me déterminent à réunir les animalcules spermatiques des Mousses dans une même classe avec ceux des êtres organisés du règne animal; cependant on trouve dans les premiers des propriétés que n'ont point ceux-ci et qui peuvent apporter quelque embarras dans la classification. La consistance de la spirale dans la trompe et sa manière de se mouvoir sont les plus importantes.

Toutes les fois que j'ai eu l'occasion d'observer les spermatozoaires des animaux, je n'ai jamais vu qu'ils eussent la queue roulée en une spirale consistante; mais elle était, au contraire, toujours plus ou moins droite avec un mouvement ondulatoire, excepté pendant les temps de repos. Souvent je l'ai vue roulée en spirale autour du corps; mais toujours elle se déroulait quand

(1) *Handbuch der Entomologie*, von H. Burmeister. Bd. 1, p. 356.

(2) La longueur de la plus grande est de $\frac{1}{200}$ de ligne, suivant Mohl, et la plus petite, suivant Bronguiart, $\frac{1}{379}$ de millimètre. Mohl leur donne $\frac{1}{1000}$ de ligne de Paris et au-dessous.

le liquide spermatique atteignait un certain degré de fluidité. A cet égard on peut citer le déroulement de la queue des animalcules de l'*Actinia holsatica*, qui est très remarquable et que Wagner a décrit ailleurs avec beaucoup de précision. Rien de tout cela ne se voit dans les animalcules des Mousses. Tant que l'individu est plongé dans sa mucosité primitive, l'appendice spirale demeure, environnant le corps presque dans un même plan, ensuite il se déploie, surtout quand l'animal fait des mouvemens brusques; mais jamais la circonvolution spirale ne disparaît entièrement, ni même en partie, soit que l'animal périsse, soit que l'appendice vienne à être détaché par une force mécanique.

La manière dont les mouvemens s'exécutent amène encore de la différence entre ces êtres. Dans les spermatozoaires des animaux, le corps va toujours le premier, et la queue suit avec un mouvement ondulatoire. Dans les animalcules des Mousses, c'est exactement le contraire: l'appendice en spiral détermine toujours la direction du mouvement. C'est par suite de cette circonstance, et surtout parce que l'on sait que plusieurs Infusoires sont pourvus d'un appendice qui a l'aspect d'une trompe longue et flexible, que j'ai été empêché de regarder cet organe comme une queue, quoique, dans les Cercariées pourvus d'appendice caudal, on observe un mode de mouvement analogue à celui des spermatozoaires des végétaux.

Les doutes qui nous restent sur quelques organes de nos animalcules des Mousses doivent encore augmenter notre incertitude sur la place que nous leur accorderons dans l'échelle des êtres. L'ensemble des circonstances m'a déterminé à les caser dans le genre *spirillum* d'Ehrenberg, et à les décrire sous le nom de *spirillum bryozoon* (loc. cit.). Ce classement me paraît d'autant plus convenable, qu'on est disposé à réunir les spermatozoaires des animaux aux vibrions, avec lesquels leur organisation a beaucoup plus d'analogie qu'avec celle des Termadotes, auxquels Ehrenberg les réunit avec doute, il est vrai, pour n'en faire qu'une seule classe. (1)

(1) *Naturreich des menschen*, u. s. w. tabelle 1835.

Je terminerai en émettant le vœu que les organes de reproduction des êtres qui occupent le degré le plus inférieur de l'échelle du règne végétal soient soumis à une investigation aussi rigoureuse que l'ont été jusqu'ici les êtres du règne animal, considérés comme de simples êtres microscopiques. Il n'y a point de doute que les instrumens perfectionnés que nous possédons aujourd'hui ne nous révèlent dans les êtres de cet ordre un développement d'organisation que nous ne soupçonnons point encore.

La notice qui précède était déjà terminée quand il m'est tombé sous la main la cinquième partie de la deuxième année des *Archives de Wiegmann* pour l'histoire naturelle, contenant la correspondance du docteur R. Wagner, professeur à Erlangen, sur les animalcules spermatiques. Cette correspondance promet de beaux résultats pour la science.

Cette correspondance, dont on regrette la concision, contient beaucoup de recherches sur le sujet qui nous occupe. Si j'ai bien saisi sa pensée, on trouve aussi, chez les animaux, des spermatozoaires qui sont pourvus d'appendices contournés en spirales non déroulables; ainsi, d'après ce caractère, les animalcules des Mousses seraient plus voisins des vrais spermatozoaires que du genre *Spirillum*. L'histoire de cette partie si importante du règne animal étant encore si peu avancée, l'ensemble des observations de Wagner nous offrira des caractères de classification, non-seulement pour le groupe tout entier, mais même pour chacun des genres de ce groupe, et nous espérons ainsi que ces animalcules des Mousses obtiendront une place plus fixe dans l'ensemble du système.

Les nouvelles observations de Wagner peuvent encore être invoquées à l'appui de la loi que nous avons proclamée plus haut, que plus l'organisme est simple, plus aussi les animalcules spermatiques sont développés; c'est du moins ce que prouve la description de ceux de l'un des plus petits Crustacés, les *Cypris*, chez lequel ils sont grands, filiformes et entortillés.

Les observations que nous venons d'exposer et dont le résultat

a été de faire connaître le développement des spermatozoaires sont du plus grand intérêt, et ce que nous avons dit à cette occasion sur les animalcules des Mousses, peut aussi jeter quelque lumière sur ce sujet. Nous ferons remarquer que le liquide fécondant du *Sphagnum* ne contient point des animalcules dans tous les temps. Nous ajouterons que, dans le principe, c'est-à-dire dans la première période, l'appendice délié, ceint le corps d'une spirale. Celle-ci, dans cet état, est recouverte d'un enduit mucilagineux, dont l'animalcule, arrivé à son point de perfection, fait tous ses efforts pour se débarrasser peu-à-peu. Tous ces faits s'accordent très exactement avec ce qu'a observé Wagner dans le développement des spermatozoaires, qu'il a vus le plus souvent agglomérés dans des vésicules, et, pour ainsi dire, à l'état embryonnaire.

Puissent ces remarques déterminer M. le professeur Wagner à diriger ses études vers les spermatozoaires végétaux, parce que son habileté à faire les observations nous est une garantie que ce sujet sera étudié avec plus d'exactitude et plus de détails qu'il ne l'a été jusqu'ici.

Nouvelles observations *sur les animalcules spermatiques des plantes*,

Par M. F. Unger.

(Lues à la réunion des Naturalistes et des Médecins, à Prague, le 18 septembre 1837.)

La théorie de la fécondation de végétaux, de même que celle du développement de l'ovaire comme conséquence de cet acte, s'est agrandie considérablement dans ces derniers temps, comparativement à d'autres sujets de physiologie végétale fort difficiles. Les efforts assidus de naturalistes célèbres ont déjà jeté

tant de lumière sur cet acte si mystérieux de la nature, que maintenant on peut expliquer d'une manière plus ou moins circonstanciée plusieurs phénomènes qui tiennent nécessairement à la fructification, et qui jusqu'alors n'avaient pu être compris.

Il est incontestable que l'élément fécondateur joue dans cet acte le rôle le plus important. Depuis long-temps il a fixé mon attention, et j'ai voulu profiter de cette circonstance, où tant d'expérimentateurs aussi habiles que savans se trouvent réunis pour vous entretenir de ce sujet.

Je n'entreprendrai point de rappeler les opinions contradictoires qui ont été émises jusqu'à ce jour, et j'ajouterai même qu'on professe peut-être encore aujourd'hui sur la nature de cet élément. Si on était à-peu-près d'accord sur ses propriétés physiques, les avis étaient d'autant plus partagés sur ses propriétés vitales, que cette dissidence s'étendait jusqu'à la sexualité des plantes, qui était défendue avec autant d'ardeur d'un côté qu'on en mettait de l'autre à la combattre.

Lorsque le secours d'un grossissement microscopique considérable m'eût révélé, il y a quelques années, dans le liquide fécondateur du Sphagnum, l'existence d'êtres pourvus d'un corps et d'une queue ou trompe roulée en spirale, paraissant doués d'un mouvement spontané et de propriétés telles, qu'il était impossible de ne pas reconnaître leur analogie avec les spermatozoaires des hommes et des animaux, je me crus suffisamment autorisé à voir des rapports tout particuliers entre le liquide spermatique des animaux et celui des végétaux, puisqu'il contenait des êtres du règne animal, et qu'il était renfermé dans ce qu'on appelle les vésicules séminales. Je me persuadais donc alors que j'étais arrivé au point de connaître d'une manière précise la valeur de cet élément fécondateur. L'analogie ne permet là-dessus aucun doute, et nous devons aussi reconnaître, dans la fovilla du pollen des plantes complètes, un principe fécondant de même nature. Des observations, continuées pendant long-temps, non-seulement m'ont confirmé dans mon opinion, mais encore elles m'ont fourni beaucoup de faits nouveaux sur la structure des *anthéridies* des Mousses, sur la manière d'être et

sur le mode d'existence de leurs animalcules spermatiques. Dans la communication de ces observations, que j'ai eu l'honneur de faire, il n'y a pas long-temps, à l'Académie des Curieux de la nature, j'exprimai avec confiance l'espoir que ces spermatozoaires, que jusqu'ici je n'avais vus bien clairement que dans le genre *Sphagnum*, devaient se trouver aussi dans les autres genres de la famille des Mousses et même dans les Jungermannes. Au commencement du printemps dernier, quand le temps de la floraison de ces plantes fut de retour, je crus devoir reprendre la suite de mes observations, en y apportant toute l'attention possible. Effectivement mes espérances n'ont point été déçues; car je suis parvenu à constater, de façon à n'en pouvoir douter, l'existence d'animalcules spermatiques, non-seulement dans les Mousses, mais encore dans les Jungermannes. Je vais avoir l'honneur de vous faire l'exposé du résultat de ces dernières observations le plus succinctement possible.

La seconde moitié du mois de mai me semble être le moment le plus favorable pour faire sur le *Polytrichum commune*, une des espèces de Mousses diclines les plus communes, des expériences riches par leurs conséquences sur le sujet qui nous occupe. Les réservoirs allongés et jaunissans, qui contiennent le pollen dans la plupart des fleurs, n'avaient point épanché le liquide qu'ils renferment, ils n'étaient point flétris; mais, au contraire, ils étaient gonflés et distendus par ce liquide. Séparés du corps de la fleur et plongés dans l'eau, ils laissaient échapper plus ou moins vite, sans doute en raison du degré de maturité plus ou moins complet, et par saccades, une substance trouble et grumeleuse. En examinant avec soin, on voyait que cette substance ne se composait pas seulement d'un mucilage, comme on pourrait le croire, mais encore de cellules hexaédriques à angles arrondis, juxtaposées et retenues entre elles plus ou moins intimement par une viscosité homogène. Cette viscosité était visible là surtout où les angles arrondis des cellules avaient éprouvé quelque lacération. Chacune de ces cellules, formée d'une membrane très mince, renfermait un liquide clair et un corps dans lequel l'on pouvait reconnaître un renflement à l'une des extrémités et un appen-

dice délié et contourné en spirale. La plupart de ces corpuscules, qui étaient toujours renfermés isolément dans chacune des cellules, restaient immobiles, tandis que, chez d'autres, on voyait un mouvement de trépidation dans la partie antérieure de l'appendice; d'autres enfin essayaient par intervalles à se mouvoir, en tournant sur leur axe. Ces animalcules avaient l'analogie la plus frappante avec les spermatozoaires du sac pollinique du sphagnum. Comme, dans ces derniers, le corps tirait un peu sur le vert; seulement il était un peu plus oval. L'appendice proboscidiforme pouvait faire de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 révolutions sur lui-même. J'ai pu, chez ceux qui étaient en repos mesurer le diamètre, que j'ai trouvé de 0,004 de ligne.

J'en ai vu peu qui, par leurs efforts, aient pu se débarrasser de leur enveloppe; dans cet état, ils ne se mouvaient point en tournant, mais ils ne montraient qu'un mouvement de trépidation et d'oscillation dans la trompe.

On reconnaît bien visiblement, au moment de la rupture, qu'il existe, comme dans les réservoirs polliniques des autres Mousses, une membrane particulière, homogène, qui enveloppe les couches cellulaires intérieures à la façon d'un épiderme; en effet, on observe plusieurs vésicules de chlorophyle séparant les cellules, qui sont poussées en dehors avec la fovilla sans se confondre avec elle, pendant que l'épiderme diaphane reste autour de l'ouverture adhérant aux autres cellules.

J'ai observé exactement la même disposition dans l'organe pollinique des *Polytrichum juniperinum*, *urnigerum* et *alpestre*, que j'ai étudiés à différentes époques; mais je n'ai rien pu découvrir dans le *Funaria hygrometrica*, *Bryum cuspidatum* et *punctatum*, ce qui fait présumer une différence dans la forme et dans le mode d'existence de ces animalcules.

J'attendais avec impatience la maturité de la première anthéridie de la Marchantie commune (*Marchantia polymorpha*). J'ai encore trouvé ici ce que j'attendais. Les sacs polliniques se présentent exactement comme dans le Polytric et les autres Mousses. La fovilla se composait d'une masse cellulaire, comme l'a très bien établi M. de Mirbel dans son beau travail sur le *Marchantia polymorpha*; cependant les cellules cubiques iso-

lées contenaient, non point un ou plusieurs corps irréguliers comme il est établi dans le traité qui vient d'être cité (fig. 55, 56 et 57), mais bien des animalcules semblables en tout à ceux des Mousses. A la maturité complète de l'organe polliniqué, ces cellules ou membranes ovulaires paraissent devoir être absorbées comme les membranes des utricules mêmes, qui dans des plantes d'un ordre plus élevé renferment les granules du pollen; du moins on ne trouve pas dans le suc laiteux, qui s'épanche, par la compression des anthéridies contre les organes polliniques qu'elles contiennent, la moindre trace du résidu de ces cellules. J'ai surtout réussi à observer parfaitement, dans le *Marchantia*, la forme des animaux qui en nageant arrivaient dans l'eau; j'ai pu reconnaître encore que la trompe qui, dans cette circonstance, se roule en spirale lâche, et qui alors est plus longue que le corps, est dans un mouvement de trépidation très accéléré. Le diamètre de la spirale pendant le temps de repos de l'individu était de 0,003; desséchés sur le verre, ils prenaient la forme qu'on voit (fig. 4), d'où il paraît résulter que la partie postérieure roulée en spirale qui comprend le corps et une partie de l'appendice, a plus de consistance que la partie antérieure *proboscidiforme* de l'appendice. Une fois desséchés, l'humidité ne peut les rappeler à la vie.

Outre le *Marchantia*, le *Grimaldia hemispherica* m'a offert aussi de pareils animaux spermatiques, mais je n'ai point encore été assez heureux pour en trouver dans les Jungermannes. L'analogie des organes polliniques de ces plantes avec ceux des Mousses et surtout des Sphagnacées, leur volume, leur structure, leur contenu, tant qu'ils n'ont point encore atteint leur maturité complète, ne permettent pas de douter qu'on ne doive aussi trouver des spermatozoaires dans ces plantes.

Le hasard m'a fourni l'occasion d'ajouter à la Note qui précède quelques observations avant qu'elle ne fût livrée à l'impression. L'automne dernier, j'étais occupé à faire des observations microscopiques sur les prétendues anthères des Champignons supérieurs, pour étudier leur structure et leur contenu,

soit afin de connaître leur nature, soit pour acquérir des principes certains sur l'acte de la fécondation dans les Champignons. Je pris quelques espèces de *Coprinus*, dans lesquelles les prétendues anthères étaient faciles à voir, surtout parce qu'elles dépassaient de beaucoup l'*hymenium*. Ce n'est pas autre chose que les plus grandes cellules visibles à l'œil nu de la couche celluleuse superficielle des lamelles. Leurs membranes étaient très minces et très déliées, et, sous ce rapport, elles étaient parfaitement analogues aux autres cellules de ce stratum, quoique Corda (1) ait décrit et figuré ces dernières comme ayant des parois épaisses. La substance contenue dans les anthères mûres et tirant sur le jaune, ressemblait à une eau mucilagineuse, mais sans mélange d'aucun grain ni corpuscule quelconque. Je ne vois pas bien avec quels organes il faut comparer ces prétendues anthères, et elles devraient, dans tous les cas, l'être moins avec les anthéridies, etc., qu'avec les paraphyses.

Depuis, le Dr Schleiden (2) a publié sur l'acte de la fécondation un mémoire qui contient des choses très intéressantes et très importantes pour la physiologie. Le grain de pollen, avec son contenu, n'est point pour lui la partie fécondante, mais c'est cette partie qui s'allonge sous forme d'appendice cœcal, et dont l'extrémité, pénétrant dans le nucleus de l'ovule, forme l'embryon.

« Le contenu du grain de pollen, dit-il (dans un autre en-
« droit, p. 115), est une substance essentiellement amylacée. Elle
« pénètre dans cet appendice sans éprouver aucune modification,
« ou bien, par l'action d'un procédé de chimie organique, elle
« passe d'abord à un liquide pur et limpide qui peu-à-peu se
« trouble plus ou moins, devient susceptible de se coaguler par
« l'alcool; puis, par un mécanisme d'organisation, elle se fa-
« çonne en cellules qui remplissent l'extrémité de la vésicule
« pollinique, et jusqu'à l'ovule lui-même dans l'*Orchis morio*,
« arrivant de la sorte à former le parenchyme de l'embryon. »

(1) *Icones fungorum*, t. 1, p. 26, fig. 300.

(2) *Archiv. für naturgesch.* Jahrg. III, heft. 4.

Je suis bien éloigné de vouloir combattre les assertions d'un observateur d'une aussi grande habileté que M. Schleiden ; mais pourtant je serais autorisé à le faire, quand il s'agit d'accepter sans réserve des faits qu'on cite sans indiquer à l'appui des expériences réitérées, surtout lorsque le sujet est du nombre de ceux qui sont enveloppés de difficultés, et qu'un peu moins d'adresse dans la manière de préparer les objets pourrait conduire à des conclusions erronées et à des faits inexacts. Malgré la clarté de la Notice et la logique qui y règne, il me reste encore un grand nombre de points douteux dont je ne puis me rendre compte au moyen d'une théorie basée sur ces observations. Mais, d'un autre côté, je suis parfaitement d'accord avec M. Schleiden sur ce fait, que le sac embryonnaire agit sur le développement du principe matériel du germe en fournissant la nourriture, c'est-à-dire plutôt matériellement que dynamiquement ; mais où s'arrêtera cette action, qu'il faut admettre forcément dans la production de chaque embryon ? Ce mode de production devrait donc être refusé aux plantes en général, et alors il ne s'accorderait point avec d'autres phénomènes observés.

M. Meyen a publié aussi dans les Archives dont nous avons parlé (3e année, 5e cah.) quelque chose sur le fluide fécondant des plantes et sur le mouvement des molécules qu'il contient. Il se prononce de nouveau pour l'existence des animalcules spermatiques, et il s'attache particulièrement à signaler les différences qui existent entre le pollen des Phanérogames et les globules de fécules, les gouttelettes d'huile et autres molécules infiniment petites, pour l'aspect, la forme et le mouvement. Il n'admet point que ces granules passent les uns aux autres ; il leur donne au contraire une existence propre qu'ils tirent d'une source commune (une substance primitivement mucilagineuse).

Ce que dit M. Meyen sur les zoospermes des Mousses ne s'accorde que sur un très petit nombre de points avec mes propres observations. Nous différons principalement en ce qu'il dit que les corpuscules verdâtres, vermiformes, sont fixés dans les utricules (cellules, membranes ovulaires), que M. Meyen considère comme appartenant aux animalcules eux-mêmes ; opinion que personne ne pourra s'empêcher de taxer d'erreur en se rappe-

lant ce qui a été dit plus haut. Du reste, si je me suis trompé en prenant ces êtres pour des zoospermes, et en les comparant, à cause de leur forme, avec les microscopiques du genre *Spirillum*, le temps en décidera, et il soulèvera, je l'espère, le voile qui enveloppe ces sortes de sujets et d'autres encore non moins obscurs, quand les instrumens d'optique nous en auront fourni les moyens.

Je crois bien moins important de répondre à l'objection que me fit M. Corda, dans l'assemblée par sections des naturalistes de Prague, pendant et après la lecture de cette Notice. Il s'est laissé, dans sa dissertation, entraîner un peu trop loin : il ne veut voir dans les animalcules des Mousses, etc., que des fibres en spirale, qu'il confond avec celles qui se rencontrent dans plusieurs des cellules et des vaisseaux des plantes. Je ne répondrai que par une seule observation, c'est que l'analogie des objets ne suffit point pour établir leur identité.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI.

Fig. 1. Morceau de paroi d'une anthère de *Sphagnum capillifolium* : — *a*. couche cellulaire extérieure avec des vésicules de Chlorophyle; — *b*. membrane intérieure homogène.

Fig. 2. Zoospermes des mousses nageant dans diverses positions : — *a*, *b*, *c*, *d*. la direction du mouvement est indiquée par des pointes de flèches; — *e*. animalcule mort de la même espèce; — *f*, *g*, *h*. appendice informe de trompe, séparé du corps.

Fig. 3. Partie supérieure d'un organe polliniqué (anthéridie Bisch.) du *Polytrichum commune*, grossi cent vingt fois : *a*. épiderme; — *b*. couche cellulaire recouverte de l'épiderme renfermant la *fovilla*; — *c*. cellules isolées qui se sont séparées quand l'anthéridie s'est crevée vers le sommet; — *d*. fovilla s'échappant en masse : elle se compose de petites cellules qui sont unies entre elles plus ou moins intimement par une substance mucilagineuse.

Fig. 4. A. Petit lambeau grossi mille vingt fois. On voit des cellules cubiques, dont les côtés ont 0,0045 de ligne (mesure de Vienne), avec l'animalcule dans chacune d'elles. — B. Cet animalcule extrait de sa cellule ou de son ovule, ayant en diamètre 0,004 de ligne.

Fig. 5. Animalcule vivant du *Marchantia polymorpha* : — *a*. presque en repos avec la spirale contractée; — *b*. le même, nageant et exécutant les mouvemens les plus rapides; — * le corps; — ** la trompe oscillant dans l'espace indiqué.

Fig. 6. Animalcules du *Marchantia polymorpha*, desséché sur le verre, dans diverses positions. On peut voir ici beaucoup mieux le rapport de longueur du corps avec l'appendice.

Revue sommaire *de la famille des* Bignoniacées,

Par M. A. P. De Candolle. (1)

Les Bignoniacées, comme toutes les familles composées de plantes exotiques, n'ont point été connues des anciens. Le genre *Bignonia*, qui en fait le type, n'a été établi que par Tournefort, et Linné même ne connaissait que dix-huit espèces de celles que nous rapportons aujourd'hui à cette famille. Il est résulté de là, qu'à une époque où le nombre des espèces influait encore beaucoup sur la formation des groupes naturels, on ne songea point à séparer les Bignones de la masse des Personées: Linné et Adanson les ont laissées réunies à cet ordre, et, parmi les modernes, MM. Batsch et Link ont à-peu-près suivi la même opinion. Bernard de Jussieu (1756) laissait aussi les Bignones confondues avec bien des genres hétérogènes dans sa famille des Acanthes. En 1789, Antoine-Laurent de Jussieu proposa, le premier, la formation de la famille des Bignoniacées; mais, quoiqu'on doive louer la sagacité avec laquelle il la constitua, et que dès-lors M. Kunth, dans un mémoire remarquable sur cette famille, ait cherché à soutenir la coordination proposée par Jussieu, cependant la plupart des botanistes modernes ont pensé qu'il y avait de l'avantage à réduire cette famille à des limites plus étroites. M. Rob. Brown (1819) les a indiquées dans son Prodrome de la Nouvelle-Hollande, et a réduit la famille à la seconde des trois sections indiquées par Jussieu. M. Don (en 1823) a suivi la même opinion, et M. Lindley, qui a conservé à-peu-près la famille de Jussieu sous son alliance des *Bignoniales*, a conservé sous le nom de *Bignoniaceæ* la famille telle que M. Brown l'avait admise. Sous des noms un peu différens, M. Reichenbach s'est rangé à la même opinion, et M. Bartling a aussi adopté la famille dans les limites proposées par

(1) Ce Mémoire, déjà inséré, en septembre 1838, dans la *Bibliothèque universelle de Genève*, nous a paru devoir intéresser nos lecteurs; nous le publions avec quelques changemens que l'auteur y a introduits. (Réd.)

MM. Brown et Lindley. Mes recherches m'ont conduit au même résultat. Considérant donc les Bignoniacées fixées dans le sens que ces savans ont attaché à ce terme, et, pensant qu'il est inutile de répéter des caractères généraux bien connus des botanistes, je vais indiquer en peu de mots les points qui me paraissent dignes d'attirer leur attention.

M. Lindley dit avec raison que cet ordre est dans un état de grande confusion et mérite une révision attentive. Je suis loin de croire que j'ai résolu les difficultés que ce sujet présente, mais j'en ai aperçu plusieurs; et comme l'imperfection des collections est une des causes de ces difficultés, je crois devoir les signaler aux botanistes, pour les engager à les débrouiller, ou à me fournir les matériaux nécessaires à l'avancement de ce travail, soit pour présenter les Bignoniacées dans le Prodromus avec quelque précision, soit peut-être, si j'en sens la possibilité, pour essayer quelque travail monographique sur cette belle famille. Cet écrit ne doit donc être considéré que comme un aperçu du point où je suis arrivé, et un appel aux botanistes, qui, déjà bien souvent, ont consenti à favoriser mes travaux par leurs précieuses communications.

Au lieu de dix-huit espèces citées par Linné, M. Steudel, dans son Nomenclateur, publié en 1821, cite 131 espèces de Bignoniacées. Dès-lors, les voyages (au Brésil surtout) s'étant multipliés, j'ai trouvé 260 espèces décrites avec plus ou moins de soin dans les livres, et j'en ai ajouté, d'après mon herbier, 97 nouvelles, ce qui porte à 357 le nombre des espèces qu'on peut considérer comme plus ou moins bien connues. Sur ces 357 espèces connues, on en compte :

En Amérique (surtout entre les tropiques). . . .	300
En Afrique (surtout dans les îles de l'Afr. austr.)	21
En Asie (surtout dans l'Inde).	30
En Océanie.	6
En Europe	0

Cette distribution géographique fait comprendre que plusieurs de ces plantes ne doivent être connues que d'une manière incomplète.

En particulier, je ne saurais trop recommander aux voyageurs, aux naturalistes qui habitent les zones intertropicales, et à tous ceux qui mettent quelque intérêt à l'étude des Bignoniacées, de recueillir avec soin les fruits de ces plantes, en même temps que leurs fleurs. C'est sur la structure de ces fruits qu'on est forcé d'établir les bases de leur classification, et on ne possède encore des échantillons ou des descriptions que d'un nombre trop faible pour pouvoir la fonder avec une certaine précision. La rareté de ces organes importans dans les herbiers laisse nécessairement quelque chose de provisoire dans presque tous les caractères génériques, et je croirai avoir fait déjà quelque chose d'utile à la science, si j'engage les collecteurs à ne pas les négliger. Les détails suivans serviront, je pense, à faire sentir l'importance de cette récolte.

La première tentative pour diviser les Bignoniacées en tribus est due à M. Bojer, qui, dans son Catalogue raisonné du Jardin de l'île Maurice, a partagé la famille en trois tribus : les Bignoniées, les Colées et les Crescentiées. On verra, par l'exposition de la division que j'ai adoptée, combien cette première base m'a paru juste. Seulement, au lieu de trois divisions primaires, je n'en ai mis que deux, les Bignoniées et les Crescentinées.

Sous la première de ces tribus, je réunis toutes les Bignoniacées dont le fruit est déhiscent et les graines ailées, et sous la seconde, celles qui ont le fruit indéhiscent et les graines non ailées. Ces caractères sont importans et naturels. En effet, dans le règne végétal entier, on ne trouve jamais de graines ailées dans des fruits indéhiscens (1). C'est là un nouvel exemple de ces nécessités de corrélations d'organes dont le règne animal offre tant d'exemples. Des ailes qui ont pour emploi de faciliter la dispersion des graines dans l'air, ne peuvent exister dans des fruits qui ne s'ouvrent pas d'eux-mêmes, et dont les graines ne sortent que par la macération du tissu, ou germent dans le péricarpe même.

Cette division des Bignoniacées en deux tribus fondées sur

(1) Il ne faut pas croire que les ailes des samares d'ormeaux ou des fruits des valérianées, des composées, etc., fassent exception à cette règle ; car leurs ailes font partie du péricarpe et non de la graine.

des caractères à-la-fois anatomiques et physiologiques, me paraît donc très naturelle, et je ne serais pas éloigné de penser que lorsque les Crescentinées seront mieux connues, on les élevera au rang de famille. Pour le moment, vu le petit nombre de celles dont la structure est bien connue, je vois peu d'inconvéniens à les laisser dans la famille comme une tribu bien prononcée.

Les *Bignoniées*, ou les Bignoniacées à fruit déhiscent et à graines ailées, forment à elles seules les dix-sept dix huitièmes de la famille, et contiennent aujourd'hui 336 espèces. Je crois devoir les diviser en trois sous-tribus qui me paraissent très claires.

1° Les Bignoniées proprement dites, ou *Eubignoniées*, ont une capsule formée de deux valves planes ou convexes séparées par une cloison parallèle aux valves, et s'ouvrant par la séparation des valves sur les bords de la cloison; cette sorte de structure est analogue à celle des Crucifères latiseptées (1), et s'approche de la déhiscence septicide, mais exige un nom spécial. Cette déhiscence n'est pas vraiment septicide, car la cloison ne se partage point en deux lames, mais la fissure a lieu sur les deux bords de la nervure qui entoure et soutient la cloison. On pourrait donner à cette déhiscence le nom de *marginicide*. Je l'ai décrite dans mon Organographie, vol. 2, p. 33, sous le 2°, mais sans lui donner de nom.

2° Les Bignoniées *Catalpées* sont celles dont la cloison est contraire, ou, comme on dit, opposée aux valves qui sont planes ou convexes comme dans la division précédente, ou dont les valves s'ouvrent par une déhiscence loculicide, c'est-à-dire le long du milieu de la loge ou de la valve. Cette déhiscence est analogue à celle des Éricacées-Andromédées ou des Iridées.

3° Enfin, les *Gelséminées* diffèrent des deux divisions précédentes, en ce que leurs valves sont pliées en carène sur elles-

(1) Voyez mon mémoire sur la famille des Crucifères. *Mém. Mus. H. N.* Paris, vol. VII, p. 169.

mêmes, de sorte que le fruit, qui est plus ou moins déprimé dans les deux premières sous-tribus, est ici fortement comprimé; la cloison est formée par la soudure intime des bords des deux valves, et la déhiscence s'opère par le dos de la valve, comme dans les Catalpées, et aussi par son sommet. Cette structure ressemble à celle que, dans les Crucifères, j'ai décrite et figurée pour la tribu des Crucifères angustiseptées. Elle a dû rapport avec celle de plusieurs Apocinées.

La seconde tribu, ou grande division de la famille, est celle des Crescentinées, qui ne comprend encore que 21 espèces. Elle se distingue, avons-nous dit, par ses fruits charnus, coriaces ou ligneux, tous indéhiscens, et par ses graines dépourvues d'ailes. Peut-être doit-on ajouter qu'elles sont très rarement grimpantes, car, sur les huit genres qui composent cette tribu, on n'en trouve qu'un à tige grimpante. Peut-être encore pourrait-on croire que les Crescentinées diffèrent des Bignoniées par leurs cotylédons charnus, et non foliacés, comme dans les Bignoniées : du moins ce caractère est indiqué par M. Gærtner fils, dans le *Crescentia cucurbitina*, la seule espèce de la tribu dont les graines sont suffisamment connues. Si ce caractère se retrouve dans les autres genres, il confirmerait le doute que j'ai émis plus haut sur la convenance de considérer les Crescentinées comme une famille distincte des Bignoniacées. J'appelle très spécialement l'attention des botanistes sur la structure des fruits et des graines de ces plantes.

Cette tribu se divise très bien, comme M. Bojer l'a indiqué, en deux sous tribus.

La première, que je nomme *Tanæciées*, a le fruit allongé en forme de silique, divisé en deux ou, dit-on, plusieurs loges, et a les feuilles opposées ou verticillées. M. Bojer a formé ce groupe, et lui a donné le nom de *Coleæ*, probablement parce qu'il n'avait pas remarqué que le vrai genre *Tanæcium* en fait partie : or, comme ce genre est le plus ancien, il m'a paru que c'était lui qui devait donner son nom au groupe. De plus, les graines du Colea ont un très petit rudiment d'aile, qui me fait douter si ce genre est bien réellement de cette tribu, et s'il ne rentrera pas dans les Catalpées.

La seconde sous-tribu est celle à laquelle M. Bojer a donné le nom de *Crescentiées*, que j'ai adopté. Elle se distingue par son fruit oval ou globuleux, à une seule loge au moins à la maturité, et par ses feuilles alternes. Il faudrait observer sur le vivant si l'ovaire des Crescentiées ne serait point biloculaire.

Après avoir ainsi exposé la classification générale des Bignoniacées, j'en présenterai ici le tableau synoptique, et je terminerai par quelques notes sur les genres qui méritent un examen plus spécial.

BIGNONIACEÆ R. Brown. Prod. 170; Lindl. Nat. Syst. 282, etc.

Trib. I. BIGNONIEÆ Bojer.

Subtrib. I. EUBIGNONIEÆ DC.

1.	*Bignonia* Lin. excl. spec.	200
2.	*Stereospermum* Cham.	7
3.	*Cuspidaria* DC.	2
4.	*Arrabidæa* DC.	4
5.	*Astianthus* Don.	1
6.	*Calosanthes* Blum.	1
7.	*Amphilophium* Kunth.	5
8.	*Haplolophium* Cham	3
9.	*Millingtonia* Lin. F. non Roxb.	2
10.	*Argylia* Don.	1
11.	*Lundia* DC. non Schum.	3
12.	*Mansoa* DC.	2
13.	*Delostoma* Don.	1

Subtrib. II. CATALPEÆ DC.

14.	*Heterophragma* DC.	1
15.	*Pajanelia* DC.	1
16.	*Spathodea* Beauv.	32
17.	*Zeihera* Mart.	1
18.	*Tabebuia* Ant. Gomez.	7
19.	*Catalpa* Scop. Walt.	4
20.	*Chilopsis* Don.	1
21.	*Fridericia* Nees et Mart.	2

22. *Tecoma* Juss. 16
23. *Neowedia* Schrad. 2
24. *Paulownia* Siebold et Zucc. 1
25. *Jacaranda* Juss. 20
26. *Tourretia* Domb. 1
27. *Eccremocarpus* R. et Pav. 4

Subtrib. III. GELSEMIEÆ DC.

28. *Gelsemium* Juss. 1
29. *Platycarpum* Kunth. 1

† *Genera non satis nota seu anomala.*

30. *Wigthia* Wall. 1
31. *Esterhazya* Mick. 1
32. *Schrebera* Roxb. 1
33. *Psilogyne* DC. 1
34. *Bravaisia* DC. 1
35. *Rhigozum* Burch. 1
36. *Peltospermum* DC. 1
37. *Holoregmia* Nees. 1
38. *Trigonocarpus* Wall. 1

Trib. II. CRESCENTINEÆ.

Subtrib. I. TANÆCIEÆ DC. — *Coleæ* Boj.

39. *Colea* Boj. 5
40. *Periblema* DC. 1
41. *Arthrophyllum* Boj. 2
42. *Parmentiera* DC. 1
43. *Tanæcium* Sw. 3

Subtrib. II. CRESCENTIEÆ Boj.

44. *Crescentia* Lin. 6
45. *Kigelia* DC. 1
46. *Tripinnaria* Pers. 1

1. BIGNONIA Lin. — Ce genre forme encore plus de la moitié de la famille, quoiqu'on en ait retiré un grand nombre d'espèces qui offraient des caractères suffisans pour former des genres

distincts. Il reste encore un certain nombre de groupes qui, lorsqu'ils seront mieux connus, devront encore en être séparés : tels sont : 1° la section des *Radulæ*, dont les fruits à valves convexes, hérissées de pointes raides et coniques, présentent un aspect très remarquable, mais dont les fleurs ne sont pas bien connues; 2° le *B. bachyptera*, dont les ailes séminales sont remarquables par leur épaisseur, et dont la fleur n'est pas connue; 3° la section des *Calycotomæ*, dont le calice est divisé, jusque près de sa base, en cinq partitions égales, comme dans les genres *Argylia*, *Neowedia*, mais dont le fruit n'est pas connu; 4° quelques espèces dont le calice, presque spathacé, s'approche des *Spathodea*, ou dont le calice à deux lèvres s'approche des *Tabebuia*, ou enfin, dont le feuillage bipinné a du rapport avec les *Jacaranda*, mais dont le fruit, encore inconnu, ne permet pas de fixer la place définitive; 5° celles qui, comme la section des *Mirandæ*, ont le fruit orbiculaire atténué en un petit pédicelle à sa base; 6° celles qui, comme le *B. carichanensis* de Kunth, ont cinq étamines fertiles, mais dont le fruit est inconnu, etc. Même, lorsque toutes ces éliminations présumées auront été vérifiées, le genre des Bignones restera encore un groupe considérable, et le nombre de leurs espèces s'accroîtra beaucoup, lorsque le Brésil et les pays voisins seront plus complètement explorés.

2. STEREOSPERMUM Cham. — Ce genre a été établi par M. de Chamisso, sur une espèce du Sénégal qu'il a nommée *St. Kunthianum*. Il soupçonnait que plusieurs espèces de l'Inde devaient y être rapportées; en effet, j'ai trouvé que le *Bignonia chelonoïdes*, *suaveolens*, *tetragona*, *serrulata* et *fimbriata* de Wallich, appartiennent à ce genre; j'y rapporte aussi le *B. filiformis*, trouvé par A. Cunningham à la Nouvelle-Hollande. Ce genre est facile à distinguer à raison de son fruit, dont le réceptacle est épais, subéreux, creusé de cavités où les graines sont nichées. Celles ci ont le corps de la graine épais et bordé d'ailes latéralement, mais non tout à l'entour. Ces graines sont encore remarquables, parce qu'elles sont partagées en deux loges par un sillon ou fissure profonde, et que chaque cotylédon occupe

une des loges. Toutes les espèces de ce genre ont les feuilles ailées avec impaire, et il y aura à examiner si, parmi les autres espèces classées aujourd'hui parmi les *Bignonia impari-pinnatæ*, il n'y en aura pas qui devront être transportées ici lorsque leurs fruits seront connus. Ce genre très naturel est tout composé d'arbres ou arbrisseaux non grimpans, et originaires de l'ancien monde ou de la Nouvelle-Hollande. La seule espèce figurée est *St. chelonoïdes*, que Rheede a publiée sous le nom malabare de *Padri*. h. mal. pl. 26, mais les fragmens qu'il a figurés comme les graines sont réellement des portions de la cloison spongieuse qui, dans cette espèce et dans la plupart des autres, se rompent spontanément à la maturité ou à la dessiccation du fruit.

3. CUSPIDARIA DC.

Calyx cupuliformis in dentes 5 longè cuspidatos desinens. *Cor.* ventricoso-campanulata, limbo 5-lobo subæquali. *Stam.* 5, uno sterili. *Antheræ* loculi divaricati aut adscendentes intùs ad margines barbato-ciliati. *Discus* carnosus. *Stigma* bilamellatum. *Capsula* tetraquetra tetraptera, alis subcoriaceis venosis, septo valvis parallelo coriaceo. *Semina* alata.

Ce genre est fondé sur le *Bignonia tetraquetra* de Chamisso. J'ai une seconde espèce qui, comme la précédente, est originaire du Brésil, et qui lui ressemble tellement par la structure du calice, que je la regarde comme congénère. La première, qui a les feuilles à trois folioles, portera le nom de *C. trifoliata*; la seconde, qui a les feuilles simples, celui de *C. simplicifolia*; mais je dois avouer que je ne connais pas le fruit de cette dernière, de sorte que sa place dans la série est encore douteuse. Elle a été trouvée par M. Blanchet à la Serra d'Acurua, près le Rio de Saint-François. Il serait à desirer qu'il pût la recueillir en fruit.

4. ARRABIDÆA DC.

Calyx cupuliformis breviter 5-dentatus æqualis. *Cor.* recta hypocrateriformis, tubo tereti calycem longè superante, lobis ellipticis obtusis æqualibus. Genitalia

inclusa. *Stam.* 4 fertilia, quinto sterili cæteris subæquali. *Antheræ* loculi appositi erecti dorsali parte affixi. *Discus* carnosus. *Stylus* cylindraceus indivisus aut vix ac nevix bifidus. *Capsula* siliquæformis compressa lato-linearis utrinque acuta lævis, septo valvis parallelo. *Semina* alata.

Ce genre comprend quatre espèces du Brésil, grimpantes et couvertes, sur les jeunes rameaux et le dessous des feuilles, d'un duvet court, blanchâtre et serré; leurs rameaux sont cylindriques, striés ou sillonnés; les feuilles opposées à trois folioles ou à deux folioles, avec une petite vrille simple à la place de la foliole intermédiaire. Les fleurs sont très nombreuses, disposées en panicule lâche, purpurines, presque régulières. Ces fleurs sont remarquables, dans la famille des Bignoniacées, par leur petitesse, et rappellent l'apparence de celles des Vitex et autres genres des Pyrénacées. La seule espèce dont on possède une figure est l'*A. sego*, figurée dans la *Flora fluminensis* sous le nom de *Bignonia sego*. C'est ce qui m'a engagé à donner à ce genre le nom de M. Antoine de Arrabida, évêque d'Anémuria, qui a dirigé et surveillé la publication de ce grand ouvrage. Je sais qu'on regrette de n'en point posséder le texte, et surtout que les détails botaniques soient aussi peu soignés dans les planches; mais ces défectuosités sont excusables quand on pense à la difficulté d'une telle entreprise, exécutée loin des ressources européennes, et je ne doute point que la publication d'un si grand nombre de planches ne devienne utile à la science, à mesure surtout que les espèces qui y sont représentées se répandront dans les collections. Outre l'*A. sego*, on doit rapporter à ce genre les *Bignonia agnus-castus*, et *corchoroïdes* de Chamisso, et le *Bign. parviflora* de Salzman.

5. Astianthus de Don, m'est inconnu.

6. Calosanthes Blum. — Ce genre, très bien établi par M. Blume, principalement sur les cinq étamines fertiles, semble être le même que celui indiqué jadis par Ventenat sous le nom d'*Oroxylum*; mais comme ce synonyme est un peu douteux, j'ai cru devoir conserver le nom de Blume. Le *Bignonia indica* de Linné, qui compose ce genre, avait été très improprement réuni aux *Spathodea* par Persoon.

7. AMPHILOPHIUM Kunth., genre très caractérisé.

8. HAPLOLOPHIUM Cham. — A l'espèce primitivement décrite par Chamisso, j'en réunis provisoirement deux autres, découvertes au Brésil par MM. Blanchet et Lund; mais comme je n'en connais pas les fruits, il reste encore quelques doutes à cet égard. Elles sont l'une et l'autre remarquables par leur calice à limbe ample, campanulé, membraneux, entier et ondulé; c'est la forme de ce calice qui a déterminé M. Chamisso à établir ce genre.

9. MILLINGTONIA Lin. f. non Roxb. — On avait cru que le Millingtonia de Linné fils devait rentrer dans le genre *Bignonia*, mais MM. Brown et Decaisne ont constaté qu'il mérite d'être distingué. Ce genre, fondé sur le *M. hortensis*, est bien figuré à la planche 214 de la Flore de Coromandel de Roxburg, sous le nom de *Bign. suberosa*. Quant au *Millingtonia clematis* de Schrader, il m'est inconnu, et je présume qu'il doit rentrer dans le genre *Bignonia*; j'en recommande l'examen aux botanistes qui pourront le voir.

10. ARGYLIA Don. — Ce genre, fondé sur le *Bignonia radiata* de Linné, est très bien caractérisé par Don, mais les espèces offrent encore quelques doutes : 1° on connaît à peine l'espèce à feuilles trifoliées mentionnée par Hooker; 2° parmi les plantes à feuilles composées de 7 à 9 folioles, il est douteux si l'espèce à très courte tige figurée par Feuillée, et celle à longue tige que j'ai vue dans l'herbier de M. Dunant, collectée par Ruiz et Pavon, et qui paraît celle de Don, sont bien réellement de la même espèce. J'engage les botanistes du Pérou ou du Chili, ou ceux qui possèdent les deux plantes, à vérifier leur identité ou leur diversité.

11. LUNDIA DC. non Shum.

Calyx bilabiatus, labio altero minutè bi-, altero tridentato. *Corolla* longè tubulosa subinfundibuliformis obscurè bilabiata lobis 5 subrotundis parcè inæqualibus. *Stam.* 4 fertilia, quinto sterili. *Antheræ* loculis divaricatis ad latus internum longè et densè barbatis. *Stigma* concavo-infundibuliforme bilabiatum nec verè bilamellatum. *Fruct.* ign.

Ce genre se compose de trois arbrisseaux grimpans, originaires du Brésil; leurs rameaux sont cylindriques, leurs feuilles opposées pétiolées à deux folioles conjuguées; le pétiole se prolonge en une petite vrille simple, ou en manque tout-à-fait. Les folioles sont munies d'un petit pétiole propre, ovales, échancrées en cœur à la base, rétrécies au sommet en une pointe obtuse et mucronées. Les fleurs forment des panicules axillaires ou terminales, munies de très petites bractées. Les corolles sont pourpres et ressemblent, par la forme et la grandeur, à celles du chèvre-feuille. La première espèce de ce genre dont j'ai eu connaissance m'a été communiquée, avec plusieurs autres espèces rares du Brésil, par M. Lund, entomologiste et botaniste danois très distingué, j'ai pu lui témoigner mon estime de ses travaux et ma reconnaissance de ses communications en lui dédiant ce genre, vu que le *Lundia* de Schumacher s'est trouvé identique avec l'*Oncoba*, et a été rayé de la liste des genres admis. Je regrette que les fruits de mon genre *Lundia* soient encore inconnus, et je recommande leur recherche à M. Lund lui-même, et aux botanistes qui explorent le Brésil. Je connais trois espèces de ce genre : 1° celle trouvée par M. Lund, que je nomme *L. glabra*, 2° une espèce trouvée par M. Gaudichaud, que je nomme *L. pubescens*; et une troisième trouvée par M. Blanchet, que je nomme *L. intermedia*. — Le *Bignonia longa* de la Flora fluminensis, vol. 6, t. 37, pourrait bien ou se rapporter à cette dernière espèce, ou former une quatrième espèce du genre.

12. MANSOA DC.

Calyx bilabiatus, labio altero in 3, altero in 2 dentes subulatos valdè elongatos fissis, tubo demum basi circumscisso. *Corolla* infundibuliformis, fauce latâ, limbo subbilabiato, lobis subrotundis. *Stam.* inclusa, 4 fertilia, quinto sterili. *Antheræ* loculis valdè divaricatis glabris, umbone hirsuto penicilliformi inter loculos ex basi antheræ orto. *Discus* carnosus gynobasicus glaberrimus. *Ovarium* è parte disci superiore excentrice ortum ovali-oblongum compressum utrinque glabrum ad margines pilos apice glandulosos gerens. *Stylus* filiformis suprà ovarii apicem articulatus. *Stigma* bilamellatum. *Fruct.* ign.

Les deux espèces que je rapporte à ce genre, sont des arbrisseaux grimpans, originaires du Brésil septentrional. Leurs ra-

meaux sont cylindriques; leurs feuilles opposées, pétiolées, à 2 folioles. Le pétiole est sans vrille, ou se prolonge en une vrille trifurquée au sommet; les folioles sont ovales, acuminées, à 5 nervures. Les fleurs sont en panicule terminale ou axillaire, à branches latérales trifides ou trichotomes. Les corolles sont glabres, de couleur violette. J'ai donné à ce genre brésilien le nom de M. A. L.-P. da Silva Manso, qui a publié un écrit intéressant sur la matière médicale du Brésil, et qui s'occupe avec activité et avec talent d'étudier la Flore de la province de Cujaba. Malgré l'absence des fruits, j'ai cru pouvoir donner son nom à ce genre, qui me paraît bien caractérisé par les fleurs.

13. DELOSTOMA Don. — Ce genre m'est inconnu.

14. HETEROPHRAGMA DC.

Calyx campanulatus trilobus. *Corolla* tubo lato, limbo patente, lobis 5-æqualibus obtusis subundulatis. *Stam.* 4-fertilia, quinto sterili. *Antheræ* loculis glabris subdivaricatis. *Glandula* cingens ovarii basin. *Stylus* filiformis. *Stigmata* 2-subulata. *Capsula* rigida oblonga acuminata bivalvis quasi 4-locularis, nempè septo crasso cruciato, lobis longioribus ad commissuram, brevioribus ad valvularum medium tendentibus. *Semina* septi brevioribus? lobis adfixa, amplè alata.

Ce genre est établi d'après le *Bignognia quadrilocularis*, dont Roxburgh a donné la figure à la planche 145 de ses plantes de Coromandel, et dont Sprengel avait proposé de faire une espèce de Spathodea. Elle me paraît clairement constituer un genre, mais je ne connais pas le fruit de cette plante, et d'après la figure, il est difficile de décider sa vraie structure, et notamment si la cloison est parallèle ou contraire aux valves. J'engage ceux qui le possèdent à résoudre ce point de fait qui déterminera la vraie place du genre parmi les vraies Bignoniées ou les Catalpées.

15. PAJANELIA DC.

Calyx coriaceus oblongus pentagonus in dentes 5 acutos fissus. *Cor.* coriacea, tubo brevi lato, fauce amplà campanulatâ hiante, lobis 5 subrotundis. *Stam.* 4 fertilia, quintò sterili cæteris vix breviore. *Anth.* loculi divaricati subreflexi. *Stigma* bilobum clavàtum. *Capsula* plana lanceolatà, utrinque alis latis appendiculata, septo valvis contrario. *Semina* alata.

Ce genre, très distinct par son fruit ailé, est établi sur le *Bignonia multijuga* figuré par Wallich aux planches 95 et 96 de ses plantes rares d'Asie, et avait été primitivement décrit par Rheede sous le nom malabare de *Pajaneli*. Cette espèce avait été dès-lors désignée sous plusieurs noms spécifiques, et même mal-à-propos transportée dans les *Spathodea*.

16. SPATHODEA Beauv. — M. de Chamisso (dont les botanistes déplorent la perte récente) a remarqué, avec raison, que ce genre, fondé uniquement sur le calice spathacé et fendu en long, renferme des espèces dont le port est très hétérogène, et devra un jour être divisé. J'en compte aujourd'hui trente-deux espèces, mais il y en a si peu dont on connaisse les fruits, que je n'oserais émettre à cet égard une opinion arrêtée; je recommande leur étude et leur cueillette aux voyageurs

17. ZEYHERA Mart. — Beau genre, bien décrit par M. de Martius. C'est ici que se rapporte le *Bignoniæ digitalis* de la *Flora fluminensis*.

18. TABEBUIA Ant. Gomez. — Ce genre, indiqué par M. Antoine Gomez dans ses observations botaniques (*Fasc.* 2, p. 7, t. 3), est très voisin du *Zeyhera* par ses caractères, mais très différent par son port. Je ne puis en réalité indiquer d'autres différences, sinon que l'une des lèvres du calice du *Zeyhera* est assez profondément bifide, tandis que celles du *Tabebuia* sont entières ou à peine dentelées; 2° que la corolle du *Zeyhera* est à tube cylindrique, à lobes courts et égaux, et tout hérissée en dehors, tandis que celle du *Tabebuia* est glabre, infundibuliforme et à lobes assez grands. Ces caractères pourront paraître insuffisans, mais le fruit du *Zeyhera* est trop remarquable par sa forme pour que je puisse croire, d'après les ovaires du *Tabebuia*, qu'ils prennent jamais ce développement. Je conserve donc le genre de M. A. Gomez avec doute, et je sollicite de ceux qui sont mieux placés que moi, de recueillir et d'observer les fruits de ce genre. J'y rapporte provisoirement sept espèces : 1° le *T. uliginosa*, qui est l'espèce de Gomez, et qui est aussi figuré dans la *Flora fluminensis* sous le nom de *Bignonia Tabebuia*; 2° le *T. leucoxyla*, qui est le *Bign. leu-*

coxyla d'Arrabida *fl. flum*, 6, t. 54, mais non de Linné; 3° le *T. lanceolata*, espèce nouvelle découverte par M. Lund; 4° le *T. latifolia*, qui paraît être le *Bign. latifolia* de Richard; 5° le *T. citrifolia*, espèce nouvelle découverte par M. Blanchet, près de Bahia. A ces cinq espèces, certainement congénères, j'en joins deux plus douteuses, savoir: 1° le *T. sanguinea*, espèce nouvelle découverte par M. Lund, remarquable par ses corolles hypocratériformes; et 2° le *T. fallax* ou *Bignonia fallax* de Chamisso, remarquable par ses calices entourés de deux grandes bractées. J'ai peu de doute que ces deux espèces formeront de nouveaux genres quand on connaîtra leurs fruits.

19. CATALPA Juss. — Ce genre, primitivement établi par Scopoli, d'après un caractère faux, est aujourd'hui bien reconnu; je me bornerai à remarquer qu'il est très douteux que le *Catalpa* décrit par Kœmpfer soit le même que l'espèce ordinaire d'Amérique, ou qu'il soit réellement sauvage au Japon. C'est un doute que M. Siebold sera peut-être à même de résoudre.

20. CHILOPSIS Don.

21. FRIDERICIA Nees et Mart.

22. TECOMA Juss.

23. NEOWEDIA Schrad. — Genus forte Acanthaceum monente cl. Martio.

Ce genre m'est inconnu.

24. PAULOWNIA Siebold et Zucc. — Ce genre, rapporté par les auteurs aux Scrophularinées, ne peut, selon moi, être séparé des Bignoniacées d'après la structure des anthères et celle des graines.

25. JACARANDA Juss. — Ce genre paraît le même que le *Kordelestris* d'Arruda. Les *Bignonia elliptica*, *obovata*, *cutialis*, et *caroba* de la *Flora fluminensis* se rapportent ici.

26. TOURRETIA Domb.

27. ECCREMOCARPUS Ruiz et Pav. — Les genres *Eccremocarpus* et *Calampelis* de Don me paraissent rentrer dans ce genre comme de simples sections.

28. GELSEMIUM Juss.

29. PLATYCARPUM Humb. et Bonpl.—Genre qui m'est inconnu.

30. WIGHTIA Wall. — Ce genre diffère de toutes les Bignoniacées par son calice à quatre dents et sa corolle à quatre lobes, aussi bien que par la manière dont les bords rentrans des valves forment la cloison, et par la situation de ses graines dressées, il y a donc quelque doute si, malgré son port, on doit le considérer comme une vraie Bignoniacée?

31. ESTERHAZYA Mikan. M'est inconnu.

32. SCHREBERA Roxb. M'est inconnu. Est-ce bien une Bignoniacée.

33. PSILOGYNE DC.

Calyx subcampanulatus pentagonus late et æqualiter 5-dentatus. *Cor.* hypocrateriformis extùs hirsuta, tubo oblongo calyce duplò longiore, lobis 5-ovatis obtusis æqualibus patentibus. *Stam.* 4 fertilia, quinto sterili. *Filam.* basi barbata. *Antheræ* loculis divaricato-reflexis glabris. *Stylus* filiformis. *Stigmata* 2-subulata. *Fruct.* ign.

Arbrisseau du Brésil, dont l'apparence est celle d'un Vitex. Ses rameaux sont cylindriques, opposés, couverts dans leur jeunesse, ainsi que les pétioles et les pédicelles, d'un duvet court et serré. Les feuilles sont opposées, pétiolées à 1, 3 ou 5 folioles, digitées, obovées, presque sessiles et cunéiformes, couvertes de duvet dans leur jeunesse, glabres et munies de barbe en dessous à l'aisselle des nervures; les pédoncules sont axillaires, trifides, à sept fleurs, une centrale, et trois sur chaque rameau. Cet arbrisseau (*P. viticifolia*) est originaire de Sainte-Catherine, au Brésil, où il a été trouvé sans fruit par M. Gaudichaud.

34. BRAVAISIA DC.

Calyx 5-partitus lobis ovalibus obtusis ordine quincunciali imbricatis, bracteolis 2 oppositis stipatus. *Cor.* subinfundibuliformis campanulata 5-loba lobis subæqualibus obtusis, extùs glabra, intùs sparsè pilosa. *Stam.* 4 fertilia cum rudimento quinti vix perspicuo. *Filam.* basi hirsuta cæterum subpilosa. *Antheræ* biloculares loculis contiguis basi mucrone calcaratis! *Ovarium* ovato-conicum. *Stylus* filiformis. *Stigma* parcè capitatum. *Fruct.* ign.

C'est un arbrisseau grimpant, découvert près de Caracas par

M. Vargas; ses rameaux sont blanchâtres, pubescens, cylindriques, alternativement comprimés dans le haut : ses feuilles pétiolées, opposées, simples, elliptiques, pointues aux deux bouts, entières, glabres, à nervures pennées. La panicule est terminale, à rameaux opposés, presque disposés en corymbe; les calices sont ciliés; les corolles paraissent, d'après le sec, jaunes avec une teinte rouge. J'ai donné à ce genre le nom de MM. les frères Ch. et F. Bravais, qui ont écrit des mémoires importans sur la disposition normale des feuilles et des fleurs. La seule espèce connue portera le nom de *Br. floribunda;* il est bien à désirer qu'on puisse en obtenir le fruit.

35. Rhigozum Burch. — Le fruit est peu connu et la corolle n'est pas décrite.

36. Peltospermum DC.

Cal..... *Cor.....* *Stam.....*, *Pist.....*: *Capsula* lignosa, valvis planis suborbiculatis crassis extùs subpulverulento-velutinis, septo verisim. valvis parallelo. *Semina* orbiculata alâ latissimâ undique cincta, funiculo umbilicali libero centrali. *Radicula* brevis. *Gemmula* inconspicua. *Cotyledones* 2 maximæ foliaceæ planæ orbiculatæ basi cordatæ.

Des échantillons sans fleur de cette plante avaient été recueillis à la Guyane par Patris, et faisaient partie de l'herbier de Lhéritier, puis du mien : l'un d'eux, que j'avais donné à M. Desfontaines, a été décrit par Poiret sous le nom de *Bignonia latisiliqua;* d'autre part, la graine de ce végétal a été faussement prise par Aublet pour celle de son *apalatoa*, et il l'a figurée à la planche 147, fig. 5, de son ouvrage. Il est certain que cette graine n'est point celle d'une légumineuse, comme Kœnig l'avait déjà remarqué. Elle appartient très évidemment à une Bignoniacée, mais diffère de celles des vraies Bignonia, parce que le funicule adhère non au bord mais au centre du disque de la graine. Ce caractère singulier m'a décidé à former de cette plante, encore mal connue, le genre Peltospermum, et je l'indique ici pour appeler sur elle l'attention des voyageurs qui parcourent la Guiane, et les engager à en recueillir les fleurs, qui sont entièrement inconnues. Peut-être le *Bignonia orbiculata* de Jacquin doit-il se rapporter à ce genre.

37. Holorhegmia Nees. — Ce genre m'est inconnu.

38. Colea Bojer. — Genre très remarquable, auquel se rapporte, outre les quatre espèces indiquées par M. Bojer, le *Bignonia cauliflora* de Sieber, dont cependant le fruit est inconnu.

39. Periblema DC.

Involucrum calyciforme ovatum subinflatum membranaceum apice acutè 3-4-fidum. *Calyx* intra involucrum inclusus et eo triplò brevior, 5-partitus lobis acuminatis. *Cor.* infundibuliformis fauce obconicà hiante, limbo obtusissimè 5-lobo subringente. *Stam.* fertilia 4, filam. glabris, antheris erectis obtusiusculis, loculis basi subdiscretis cæterum parallelis. *Stylus* filiformis. *Stigma* obliquè dilatatum concavum. *Fruct.* ign.

La plante qui est le type de ce genre a été découverte à Madagascar, par M. Bojer, qui m'en a envoyé un échantillon en 1833 sous le nom de *Bignonia cuspidata*, et qui paraît l'avoir indiquée depuis dans son *Hortus mauritianus* sous celui de *Colea involucrata*. C'est un arbrisseau à feuilles opposées, simples, oblongues, lancéolées, acuminées, entières, membraneuses, soyeuses dans leur jeunesse, puis glabres; les pédicelles sont axillaires ou opposées aux feuilles, à 1 ou 3 fleurs, munis de 2 bractéoles linéaires sous l'involucre. — J'avais donné précédemment à ce genre le nom de M. Louis Bouton, botaniste distingué de l'île Maurice, auquel je dois la communication de plusieurs plantes de cette île; mais M. Bojer ayant, en 1837, établi un genre *Boutonia*, j'ai dû changer celui-ci.

40. Phyllarthron DC. — *Arthrophyllum* Bojer. non Blume. — Ce genre, très remarquable par ses feuilles lomentacées, a été établi par M. Bojer dans son *Hortus mauritianus*, p. 201, et je lui dois la connaissance de ses fleurs. Je ferai observer ici qu'il y a deux espèces distinctes de ce genre qui ont jusqu'ici été confondues, 1° le *P. Noronhianum*, qui est le *Bignonia articulata* de Desfontaines, et dont j'ai figuré la feuille à la pl. 39, fig. 1 de mon Organographie; 2° le *P. Bojerianum* qui est l'*Arth. madagascariense* de Bojer. Les deux espèces sont de Madagascar. Elles se reconnaissent surtout en ce que, dans la première espèce, les feuilles n'ont d'autre nervure que celle du milieu, tandis que dans la

seconde, la côte moyenne produit des veines pennées très manifestes. Une troisième espèce, *P. Comorense*, est indiquée sans description par M. Bojer et m'est inconnue.

41. PARMENTIERA DC.

Calyx spathaceus longitudinaliter fissus acutus integer deciduus. *Cor.* subcampanulata, tubo loto brevi, fauce hiante, limbo 5-lobo, lobis subæqualibus patentibus irregulariter undulatis. *Stam.* 4 fertilia didynama cum quinto sterili. *Anth.* loculis basi disjunctis sagittatæ. *Glandula* crassa 5-6-loba circà ovarium, sub fructu persistens. *Stigma* bilamellatum. *Fructus* carnosus indehiscens teres sulcatus acuminatus costis obtusis notatus intus 2-3-locularis. *Semina* parva subrotunda.

L'arbre qui fait le sujet de cet article est originaire du Mexique, et y a été observé jadis par Hernandez, qui l'a désigné, p. 90, sous le nom de *Quauxhichotl;* dès-lors, M. Mocino l'y a retrouvé et l'avait fait figurer sous le nom de *Crescentia edulis*, que M. Desvaux a appliqué à un tout autre arbre. Le végétal d'Hernandez et de Mocino diffère des vrais Crescentia et même des Crescentiées par ses feuilles opposées, et par son fruit allongé et non globuleux. Le fruit, qui a un peu l'apparence d'un concombre, sert de nourriture aux Mexicains de Yauhetepec. Cette circonstance m'a donné l'idée de consacrer ce genre à la mémoire du respectable philanthrope Augustin Parmentier, agronome français, qui avait consacré sa vie à l'étude et à la culture des végétaux nourrissans. Je ne connais cette plante que par le dessin inédit de la collection de Mocino, et j'engage vivement les naturalistes mexicains à la recueillir et à l'observer de nouveau. Le *Parmentiera edulis* porte au Mexique les noms vulgaires de *Quanuxilotl* et de *Quaxilota* d'après Mocino.

42. TANÆCIUM Sw. — Le *T. paniculatum* de Sieber appartient-il bien réellement à ce genre?

43. CRESCENTIA Lin.

44. KIGELIA DC. — Je désigne avec doute, sous ce nom, une plante nommée *Kigeli-keïa* à la côte de Mosambique, que Jacquin a fait connaître sous celui de *Crescentia pinnata*, Willdenow sous celui de *Tanæcium*, et Sprengel sous celui de *Tripinna-*

ria, mais qui paraît différer du *Crescentia* par son calice à cinq lobes et non à deux lèvres, du *Tanæcium* par sa baie globuleuse, et du *Tripinnaria* par son calice à cinq lobes profonds. Je ne connais que sa fleur, et il est fort à desirer que ses caractères soient observés de nouveau.

45. TRIPINNARIA Pers. — *Tripinna* Lour. — Arbre de Cochinchine presque inconnu.

On peut voir, par les détails dans lesquels je viens d'entrer, combien il existe encore de lacunes dans l'étude de cette brillante famille. J'ose engager les voyageurs, ou les botanistes sédentaires dans les zones équatoriales, à faire leurs efforts pour les combler, et à m'envoyer, comme à un centre commun, les observations, les figures et les échantillons des espèces qu'ils ont pu rencontrer. Il est, je pense, inutile d'ajouter, parce que mes habitudes passées répondent de mon exactitude, que tout ce que je pourrai recevoir sera religieusement enregistré dans le *Prodromus* et dans la Monographie que je projette, sous les noms de ceux qui m'auront communiqué leurs recherches.

GRÜNDZUGE *einer neuen Theorie der Pflanzenzeugung*. — Élémens d'une théorie nouvelle sur la génération des plantes, *par* ÉTIENNE ENDLICHER. Vienne, 1838. Benk. 22 p. in-8°. (*Extrait.*)

Dans un avant-propos adressé à R. Brown, l'auteur expose que, depuis quelques années, il était parvenu, par suite de nombreuses recherches provoquées en partie par les découvertes du botaniste anglais, à trouver des résultats fort différens de ceux que la science admet jusqu'ici sur la génération des plantes; que M. de Martius a bien voulu se charger, au mois de septembre dernier, de communiquer ces résultats à la réunion des naturalistes suisses et à celle des naturalistes de l'Allemagne. Nous ajouterons que, dans cette dernière réunion, W. Wydler

a communiqué des résultats à-peu-près semblables sur la même théorie.

Depuis que la théorie de la métamorphose des organes élémentaires fut reconnue comme la clef propre à expliquer les phénomènes du développement de l'organisme végétal, on n'a pas hésité à réduire à la même loi la production de l'espèce et du genre.

Le germe des plantes (embryon) avec ses enveloppes (la graine) fut reconnu comme un bourgeon qui, né dans l'intérieur d'un organe limité d'une manière particulière, ne diffère des bourgeons distribués sur les autres parties de la plante, qu'en ce que, complètement individualisé par l'influence d'organes particuliers qu'on avait nommés organes mâles, il est destiné à reproduire l'espèce, tandis que les autres bourgeons, parvenus seulement à un degré d'individualisation plus restreinte, se développent sur la tige-mère, et n'acquièrent qu'exceptionnellement, et dans des circonstances particulières, la faculté de régénérer l'individu.

La théorie de la métamorphose fut introduite dans la botanique scientifique, par les Allemands, à une époque où l'ancienne doctrine de la sexualité des plantes, par suite de laquelle l'anthère remplissait des fonctions mâles, tandis que le pistil représentait l'organe femelle, se trouvait répandue sur tout le globe par Linné et par ses élèves, et semblait démontrée par des expériences directes.

De nombreuses observations et des expériences souvent répétées, avaient fait établir comme un fait incontestable que l'influence de certains organes d'une forme particulière, remplis d'une matière semblable au sperme animal, et se trouvant en plus ou moins grand nombre dans les fleurs de la plupart des plantes, est indispensable pour la formation de l'embryon, et on hésitait d'autant moins à y voir des organes mâles, que, par le transport de leur contenu sur l'organe renfermant les graines futures dans des plantes voisines, on était parvenu à produire des formes hybrides, et que l'irritabilité particulière que les étamines

montrent dans certains cas, semblait établir une analogie de ces organes avec les parties sexuelles des animaux.

La manière dont le pollen ou sperme végétal agissait sur les rudimens de la graine future ou sur l'ovule végétal, resta indécise; on croyait avoir remarqué que le pollen pénétrait dans le style et en partie dans les cavités du pistil, et on pouvait d'autant plus facilement se trouver satisfait de cette théorie d'une *aura seminalis*, que les opinions sur l'action du sperme animal lors de la génération étaient divergentes: les relations des divers organes pendant et après l'acte de la génération animale, permettaient d'ailleurs de conclure, en un grand nombre de cas, qu'il y avait plutôt une simple excitation exercée par le sperme mâle sur l'ensemble de l'organisme femelle, qu'une influence immédiate sur l'œuf lui-même.

On n'était parvenu, en même temps, qu'à une connaissance extrêmement incomplète de la structure extérieure et intérieure de la graine des plantes; la formation de l'embryon pouvait être considérée comme inconnue, et on n'avait pas encore étudié la manière d'être des différentes parties dont il se trouve entouré pendant et après sa naissance.

Ce n'est qu'à leur état de parfait développement que les graines des plantes avaient jusque-là été étudiées; et on n'hésitait pas d'admettre comme loi générale la direction que, dans cet état, présentait la radicule vis-à-vis du point d'attache extérieur de la graine; malgré certaines exceptions évidentes dont on ne s'aperçut pas, ou que l'on nia pour ne point déranger la théorie de la génération, ou bien que l'on cherchait à expliquer avec le plus de sagacité possible, on ne cessait d'admettre une continuité organique entre la radicule et le spermophore, qu'on se contentait de comparer au placenta.

L'examen détaillé de ce qu'on appelait l'ovule végétal, avant la fécondation, ainsi que depuis la première apparition de l'embryon jusqu'à la parfaite maturité, conduisit plus tard à l'observation particulière, que la radicule était toujours disposée à une place éloignée du point d'attache extérieur de l'ovule; que, dans la plupart des cas, et même dans ceux où, dans la graine mûre, elle paraît coïncider avec ce point, elle y est

diamétralement opposée, et qu'une continuité organique entre le point d'attache extérieur de la graine et l'extrémité radiculaire de la jeune plante n'avait jamais lieu.

Le soi-disant ovule végétal, que par la suite nous appellerons utricule, est contenu généralement dans l'intérieur d'un organe formé de feuilles métamorphosées et diversement soudées en une cavité que les botanistes appellent ovaire, pistil, germe. Ce n'est que dans un petit nombre de cas que les organes foliacés, destinés à renfermer l'utricule, ne sont pas soudés entre eux, et que l'utricule se présente tout nu. Cette diversité qui, par elle-même, n'est d'aucune importance, ne se trouve relevée ici que parce qu'elle paraît se borner à deux familles de plantes qui, par leur port ainsi que par la structure intérieure de leur tronc, s'éloignent de toutes les autres plantes du monde actuel, savoir, les Conifères et les Cycadées, que, par d'autres causes aussi, nous devons considérer comme des restes d'une végétation qui n'existe plus.

Lorsque nous examinons l'utricule au moment de sa naissance, il se présente originairement comme une petite proéminence du tissu organique à une place déterminée de l'intérieur de l'ovaire, place que la théorie de la métamorphose fait reconnaître comme le bourgeon terminal d'un axe principal ou secondaire. Par suite de son développement, cette proéminence se change en une cavité, et, à ce qu'il paraît, ceci se fait généralement par un rebroussement vers l'intérieur; extérieurement, elle s'entoure d'un nombre plus ou moins grand de membranes qui ne viennent que maintenant à se développer, que nous continuons à considérer comme des organes foliacés soudés en gaînes, et qui ont d'autant moins d'importance, que, dans les diverses familles des plantes, ils se trouvent en nombre plus ou moins grand, et qu'ils manquent quelquefois entièrement.

Dans le cas le plus simple, l'utricule se trouve fixé par sa base au fond de l'ovaire, vers le sommet duquel il dirige l'embouchure de sa cavité; dans d'autres cas, l'utricule s'élève successivement sur un pédicelle court, sur lequel il se retourne enfin au point que son embouchure se trouve tournée vers le fond de l'ovaire. Dans quelques plantes, l'utricule, dépourvu de pédi-

celle, se replie sur lui-même, en sorte que l'extrémité ouverte vient se placer tout auprès de sa base. L'utricule n'est pas toujours fixé à l'ovaire par sa base mathématique; le point d'attache s'écarte au contraire plus ou moins de cette base, en sorte que son embouchure n'est pas toujours opposée directement à la base organique, mais qu'elle en est plus ou moins rapprochée.

Nous nommerons l'ouverture de la cavité de l'utricule, *micropyle*; le point où il se trouve attaché, ou sa base organique, *chalaze*, et le pédicelle, lorsqu'il existe, *ligament de l'utricule* (Raphé).

Nous appellerons *utricule orthotrope* ou *atrope*, celui qui est fixé par sa base; *anatrope*, celui qui est renversé sur un pédicelle; *campylotrope*, celui qui est replié sur lui-même; et lorsque le point d'attache de l'utricule, ou sa base organique, s'écarte de sa base mathématique, nous lui donnerons le nom d'*amphitrope*. L'utricule amphitrope peut également s'élever sur un pédicelle et se retourner sur lui, en sorte que, quelquefois, la direction amphitrope semble combinée avec la direction anatrope, tandis que, d'un autre côté, des utricules semi-anatropes paraissent amphitropes et sont décrits comme tels.

Les diverses directions des utricules ci-dessus énumérées restent d'ailleurs les mêmes dans tous les cas : que l'ovaire soit simple ou composé; que les utricules s'y trouvent isolés ou en grand nombre; qu'ils naissent à la base, aux parois ou au sommet de la cavité; que leur base organique soit tournée vers le haut ou vers le bas, ou vers la circonférence; que le micropyle regarde le bas ou le haut, la circonférence ou le centre de l'ovaire, il existe sous tous ces rapports une infinité de variations qui, à cause d'une certaine régularité, sont importantes pour le botaniste s'occupant du système des plantes, mais que celui qui ne s'occupe que de morphologie ramenera à un seul type.

Lorsque, d'après la manière de voir admise jusqu'ici, nous considérons la graine et son embryon comme une production bourgeonnaire, les différentes membranes de l'utricule ou ovule végétal, formées par les feuilles les plus extérieures du bourgeon, sont rapprochées en une surface et soudées entre elles, tandis que la radicule présente un entre-nœud entre les feuilles

les plus inférieures de l'utricule et la paire de feuilles (les cotylédons), qui renferment le centre de tout le bourgeon de la graine (la plumule). Dans ce cas, le germe, d'après les lois générales de la végétation, serait continu par sa base organique (la radicule) à la base organique de l'utricule, et la radicule serait par conséquent constamment tournée vers la chalaze, c'est-à-dire contre le point où les feuilles du bourgeon qui forme l'utricule sont contiguës. Dans l'utricule dressé orthotrope, la radicule se tournerait vers la base; elle se tournerait vers le sommet de l'ovaire dans l'utricule dressé anatrope; elle serait, dans l'utricule campylotrope, dans le côté fixé par la chalaze; enfin, dans l'utricule amphitrope, elle serait certainement rapprochée de ce côté.

Mais de tous ces rapports, nous rencontrons toujours le contraire dans la nature, et nous trouvons comme loi générale, que la base organique de l'embryon (la radicule) est diamétralement opposée à la base organique de l'utricule (la chalaze), et tournée vers le micropyle.

Dans l'utricule dressé orthotrope, la radicule se trouve vers le sommet de l'ovaire; dans l'utricule dressée anatrope, elle est dirigée vers sa base. Dans les utricules campylotropes, nous trouvons l'extrémité radiculaire dans le côté éloigné de la chalaze, et dans les utricules amphitropes, elle se dirige vers le micropyle.

Dans les utricules orthotropes et campylotropes, cette direction de la radicule, opposée à sa base organique, se reconnaît sans peine, même sur les graines mûres; dans les utricules campylotropes, le pédicelle ou le ligament se soude à la paroi extérieure de l'utricule, ou à sa membrane extérieure, qui quelquefois ne se développe que plus tard, au point que, dans beaucoup de cas, le point d'attache extérieur de la graine paraît coïncider avec le micropyle. Le même phénomène se présente lorsque, dans des utricules amphitropes, le micropyle et la chalaze sont rapprochés jusqu'à un certain point, en sorte que, dans la graine mûre, les véritables directions ont plus ou moins disparu et ne peuvent être déterminées que par l'examen de l'utricule non encore fécondé.

Or, cette direction de la radicule éloignée de la base organique de l'utricule, prouve que l'embryon ne saurait être considéré comme le produit de la métamorphose ; qu'il ne saurait représenter l'entre-nœud et la paire foliaire du bourgeon, dont les feuilles sont soudées en un utricule qui est appelé à la vie par l'action de l'*aura seminalis* émanant du grain pollinique ; car, dans ce cas, l'extrémité radiculaire de l'embryon devrait coïncider avec la base organique de l'utricule, et ce n'est que par là que pourrait être établie la continuité organique entre la plante-mère et l'embryon.

Cette position renversée de l'embryon végétal ou du bourgeon primitif de l'utricule, nous force au contraire d'admettre que l'embryon n'a pas pris son origine dans l'intérieur de l'utricule, mais qu'il y a été porté du dehors pour y atteindre son développement parfait. Cette opinion devient vraisemblable, non-seulement par le fait analogue de la génération animale, mais elle est prouvée par l'observation directe des plantes elles-mêmes.

La reproduction des animaux se fait de deux manières, quant à ce qui apparaît extérieurement : par la séparation de gemmes isolés du corps de la mère, ou par sa division, ou bien par la coopération d'organes divers placés ordinairement sur des individus distincts. Ces organes, végétatifs ou femelles, ou animales et mâles, par une action combinée, communiquent à une masse organique qui se sépare de l'organe végétatif ou femelle, la faculté de former un organisme nouveau et entier.

Quant à leur essence, ces deux formes de multiplication, en apparence si différentes, coïncident en ce que, dans la génération sexuelle, l'organisme nouvellement formé est toujours partie intégrante de l'organe femelle, dont il se détache. La variété infinie, dont l'observation et la réduction à un seul et même principe a formé toujours un des problèmes les plus dignes de la sagacité de l'homme, se fait remarquer dans la manière dont la matière capable de recevoir la vie se sécrète, et dont elle est portée dans des organes particuliers destinés à son développement. Cette variété infinie se fait remarquer dans le degré d'individualisation que la matière primitive acquiert, soit à l'endroit où elle se forme, soit à un autre point du corps de la mère, et

dans les différentes manières dont le principe mâle exerce son action.

Lorsque nous considérons les divers procédés de reproduction des plantes, nous y trouvons la même variété que dans les animaux. En effet, dans un grand nombre de plantes moins parfaitement organisées ou cellulaires, certaines parties extérieures de l'individu se détachent pour vivre dorénavant de leur propre vie, tandis que dans d'autres, la matière primitive, capable de se développer (les spores), se dépose à des parties fixes de l'intérieur, et qui quelquefois se présentent comme des organes distincts, dans l'intérieur de cellules particulières qui disparaîtront plus tard. Cette matière se dépose d'après des lois fixes, quant à sa forme et au nombre de ses parties, acquiert son parfait développement au lieu même de sa naissance, et se sépare, lors de sa maturité parfaite, pour former un individu.

C'est un fait prouvé, que dans le plus grand nombre de plantes cryptogames vasculaires, il existe, sous le nom d'anthéridies, des organes distincts des sporanges, contenant une liqueur particulière dont l'action est indispensable sur ces derniers lorsqu'ils doivent donner naissance à des sporules capables de produire de nouvelles plantes : nous pouvons en conséquence comparer le sporange, quant à l'essence de ses fonctions, à l'ovaire des animaux; la sporule, à l'œuf animal; l'anthéridie, aux testicules; nous serions forcés d'admettre une ressemblance très frappante entre le contenu des anthéridies ou la *fovilla*, et le sperme animal, quand même les découvertes récentes ne feraient pas disparaître tout doute sur la nature de ce liquide.

Nous trouvons dans la fleur des plantes vasculaires plus parfaites ou des Phanérogames, abstraction faite des enveloppes florales, comme organe central, le pistil ou le germe renfermant les rudimens de l'utricule, et surmonté du stigmate: et, à moins qu'un avortement quelquefois normal ne provoque parfois une séparation des organes sexuels, nous le trouvons entouré d'un nombre plus ou moins grand d'étamines et d'anthères.

Des observations récentes ont fait voir que, de même que les spores (ovules) naissent dans l'intérieur du sporange (ovaire)

des cellules-mères des Cryptogames, de même les grains polliniques se forment dans les cavités des anthères. Ces grains, sous le rapport de leur forme extérieure autant que de leur organisation intérieure, ne présentent aucune distinction quelconque d'avec les spores.

A l'époque de la fleuraison, l'anthère décharge son contenu, et le grain du pollen se porte sur le stigmate, où il subit un changement de forme analogue à l'acte de germination de la spore, et pénètre successivement dans le tissu du style, jusqu'à ce qu'enfin il entre, par le micropyle, dans la cavité de l'utricule, pour s'y changer en un bourgeon primitif; souvent il ne pénètre que lentement à travers le tissu conducteur, et, pendant ce passage, il continue à végéter. Il est à remarquer que la direction autant que les issues de ce tissu, présentent toujours une liaison intime avec la position de l'utricule dans l'ovaire.

Cette manière dont s'opère la fécondation, observée par divers naturalistes sur un grand nombre de plantes très diverses, fait voir que les différens organes sexuels des Cryptogames et des Phanérogames ont à remplir des fonctions toutes différentes de celles qu'on leur a attribuées jusqu'à ce jour; que le pistil et le sporange, que la spore et l'utricule (appelé faussement ovule), que l'anthéridie des Cryptogames et l'anthère des Phanérogames, ont à remplir dans la multiplication des plantes des fonctions très différentes, de même que, d'après leur organisation, ce sont des organes entièrement différens.

En effet, non-seulement d'après leur valeur morphologique, mais aussi d'après leurs fonctions, le sporange et l'anthère, la spore et le grain pollinique, doivent être mis sur la même ligne, et la différence dans la multiplication des plantes phanérogames et des Cryptogames est très importante, se fondant sur ce que, dans ces dernières, la matière primitive déposée dans les cellules-mères (la spore) acquiert à l'endroit même de sa naissance (le sporange) le développement dont il a besoin pour prendre la vie individuelle, tandis que dans les plantes phanérogames, la matière primitive formée dans l'anthère (le pollen) doit être portée d'abord dans un autre organe (l'utricule) pour atteindre

le degré de développement qui la rend propre à reproduire un organisme complet.

Si donc, dans les Cryptogames, nous voyons disparaître tout l'appareil du pistil avec les utricules (ovules) et le stigmate, et qu'il s'offre un organe mâle que nous appelons anthéridie; si, d'un autre côté, nous ne pouvons attribuer des fonctions mâles à l'anthère des plantes phanérogames, il doit se présenter nécessairement la question de savoir quelle est la partie de la fleur des Phanérogames destinée à remplir des fonctions mâles; car, comme les fonctions génératrices sont fort compliquées, il n'est guère probable que, dans ces plantes, il n'existe point d'organe mâle, tandis que nous en trouvons un dans les plantes cryptogames. Or, nous trouvons évidemment cet organe mâle dans les papilles du stigmate, qui n'est pas un simple organe conducteur, et qui, par une sécrétion particulière, excite le grain pollinique à pénétrer dans le tissu du pistil et à parvenir dans les utricules. Un examen anatomique plus exact fera voir, par la suite, s'il ne faut pas peut-être attribuer une action fécondante à une partie de ce qu'on appelle le tissu cellulaire conducteur.

Si, dans les animaux, nous appelons *ovaire* l'organe dans lequel l'œuf se forme d'abord; *utérus* l'organe destiné à mûrir cet œuf, et *oviducte* celui qui, réunissant les deux premiers organes, conduit l'ovule dans l'utérus, nous ne pouvons comparer le *sporange* et l'*anthère* qu'à l'ovaire animal, le *tissu du style* et surtout ses cordons conducteurs à l'oviducte, le *grain pollinique* et la *spore* à l'œuf lui-même, enfin les *utricules* des Phanérogames à l'utérus des animaux.

Si, pour terminer, nous examinons les résultats obtenus jusqu'ici par l'observation de la génération des plantes, nous trouverons le résultat suivant : à côté de la multiplication par division et par les spores, à laquelle cette opération semble se réduire dans une partie des organismes végétaux inférieurs, il existe sans aucun doute dans les plantes vasculaires une génération sexuelle. D'après la manière dont les fonctions sexuelles s'exercent, les plantes vasculaires se distribuent en deux groupes, les Cryptogames et les Phanérogames; mais l'opinion qui attribue des fonctions mâles aux anthères des Phanérogames est ab-

solument arbitraire, ces organes ne présentant, par leur action lors de la fécondation, aucune analogie quelconque avec quelque fonction des organes sexuels; au contraire, tous les phénomènes à l'aide desquels on croyait avoir démontré la nature mâle de l'anthère, trouvent leur explication satisfaisante dans notre manière de voir, d'après laquelle l'anthère est un organe analogue à l'ovaire animal, tandis que le pollen représente l'ovule végétal. La théorie surtout de la production des formes intermédiaires par le transport du pollen de l'anthère d'une espèce sur le pistil de l'espèce voisine, trouvera, selon nous, une explication beaucoup plus naturelle, en ce que nous admettons qu'un ovule étranger (le grain pollinique) se porte dans l'utricule de la plante-mère pour y parvenir à maturité, tandis que, d'après la théorie suivie jusqu'ici, le pollen doit provoquer la production d'un individu vivant tenant du père et de la mère, dans un embryon qui existe au moins déjà virtuellement dans l'ovule.

Des recherches ultérieures apprendront quelles sont les fonctions qu'ont à remplir les différentes membranes de l'utricule (utérus) pendant la maturation du fruit (grossesse); si, et dans quel cas, l'ovule végétal, parvenu dans l'utricule, contracte une liaison placentaire avec les parois intérieures, et se met avec l'utricule en une réciprocité d'action organique. Il nous suffira d'appeler, en attendant, l'attention des anatomistes sur les filets qui, dans les *Zamia* et les Conifères, lors de la parfaite maturité du fruit et non dans les premiers temps après la fécondation, partent des extrémités radiculaires des embryons et opèrent la réunion de ces organes avec un point de la paroi interne de l'utricule placé dans le voisinage du micropyle.

ANIMADVERSIONES *botanicæ de plantis in horto regio Petropolitano cultis,*

Auct. F. E. L. FISCHER et C. A. MEYER.

1. ANGELONIA MINOR Fisch., Mey. — A. glabra; caule teretiusculo; foliis basi attenuatis; sepalis ovatis cuspidatis glaberrimis; laminis ad faucem corollæ nectariferis prominulis; appendice bifida.

A. salicariæfoliæ humilior atque omnibus partibus minor; calycis glaberrimi laciniæ ovatæ, abrupte acutatæ, margine angusto hyalino cinctæ; corolla saturate violacea.

Hab. in Brasiliâ. ♃

2. ANGELONIA SALICARIÆFOLIA Humb. Bonpl. (Pl. æquinoct. II, p. 92, tab. 108 (mediocr.); *Bot. reg.* tab. 415). — A. pubescens; caule quadrangulo; foliis semiamplexicaulibus; sepalis lanceolatis glanduloso-pubescentibus; laminis nectariferis ad faucem corollæ inclusis; appendice indivisa.

3. ARABIS BOREALIS Andrz. (Ledeb. *fl. Alt.* III, p. 25 in nota). — A. (*Turritella*) pube brevi substellata pubescenti-scabra; foliis subdentatis: radicalibus obovatis in petiolum brevem attenuatis, caulinis ovato-oblongis cordato-amplexicaulibus; pedicellis calyce 3-plo 4-plove longioribus; petalis sublinearibus subcucullatis calyce 1 1/2 longioribus; siliquis planis glabris erectiusculis pedicello multo longioribus; seminibus suborbiculatis marginatis impunctatis.

A. hirsuta kamtschatica, Cham. et Schlechtd in *Linnæa*, I, p. 15; forsan etiam *A. ovata* Poir., *A. suggittata* γ Dc. — Species certe distincta, *A. hirsutæ* et *A. stenopetalæ* DC. (*A. Gerardi* Besser, Koch. Synops. fl. germ. et helv. p. 38; *A. longisiliquæ* Wallr., fid. specim.) proxime affinis: a *priore* nostra differt pedicellis elongatis, petalis flavescentibus erectis margine inflexo subcucullatis, seminibus majoribus suborbiculatis ala latiuscula cinctis; ab *A. stenopetala* foliis patulis (non a basi ad mediam partem cauli adpressis), petalorum forma, siliquis latioribus, seminibus majoribus suborbiculatis, non punctulatis; accedit quoque (præsertim culta) ad *Turrit. glabram*, a qua dignoscitur herba

tota pubescente, seminibus multo majoribus semper uniseriatis atque ala cinctis.

Hab. in Kamtschatka. ♂. ♀.

4. CAMPANULA GRANDIS Fisch., Mey.—C. (*Eucodon.* § 1, XXX) glaberrima; caule erecto simplicissimo; foliis radicalibus petiolatis crenatis subspathulatis ellipticis oblongisve, caulinis sessilibus oblongo-lanceolatis serrulatis; floribus in foliorum superiorum axillis solitariis geminis ternisve subsessilibus bracteis ovato-lanceolatis serrulatis cinctis; laciniis calycinis lanceolatis subintegerrimis corolla subpelviformi triplo brevioribus, capsula erecta subovata poris tribus basi dehiscente; seminibus ellipticis nitidulis.

Species pulchra, distinctissima, ad *C. persicifoliam* accedens, sed floribus vix pedicellatis, potius subsessilibus, capsula certe versus basim (non apice) poris dehiscente aliisque notis abunde ab illa differt.

Hab. in Natalia. ♂, ♀

5. Duæ occurrunt DRABÆ RUPESTRIS varietates. Prima (*a*) firmior est, nec non major, folia habet majora rigidiora, quæ, uti et scapus, setulis rigidis numerosis simplicibus pilisque divisis paucioribus tecta sunt: hæc est, ut nobis videtur, *vera D. rupestris* R. Br. — ALTERA FORMA, *varietas* β, a priore differt habitu graciliori, foliis minoribus mollioribus pube ramosa copiosa setulisque simplicibus paucioribus vestitis; huc procul dubio spectant: *D. rupestris* Reichb. *fl. germ. excurs.* et *Icon. fl. germ.* tab. XIV, n° 4245; nec non *D. hirta* Rochel.

6. ECHINOSPERMUM CASPIUM Fisch., Mey.—E. annuum, setulis patulis basi æqualibus hirtum; caule a basi ramoso; foliis linearibus; pedicellis fructiferis calycem subæquantibus; corolla longitudine calycis; nuculis lanceolatis margine aculeis uniseriatis longissimis capillaceis glochidatis liberis, disco carino aculeolato lateribusque tuberculatis.

Proxime affine *E. semiglabro*, præsertim quoad fructus structuram, sed differt habitu longe graciliori, foliis sublinearibus (non spathulatis), setis foliorum atque caulis nunquam basi incrassatis neque tuberculo (ut in illo) insidentibus, nec non floribus minutis, a reliquis speciebus hujus generis nostra planta magis distat. — Plantula habitu gracili, foliis, nec non pilorum indole *E. marginato* similis, subsemipedalis. Corolla minuta, calyce fere brevior, albida, squamulis 5 flavis ad faucem aucta.

Hab. in Turcomania. ☺

7. ECHINOSPERMUM CONSANGUINEUM Fisch., Mey.— E. annuum; foliis lineari-lanceolatis utrinque cauleque hirtis; corollis calyce sublongioribus; calicibus demum patentissimis; pedicello erecto sublongioribus; nuculis margine aculeis brevibus uniseriatis glochidatis liberis, disco tuberculato, lateribus basi glochidato-aculeatis apice inermibus lævibus.

Species nuculis basi seriebus aculeorum tribus, apice unica aculeorum serie armatis optime distincta, habitu *E. strieti*, foliis *E. Lappulæ*, floribus parvis cæruleis, nuculis fere *E. Lappulæ*, sed margine a media parte iisque ad apicem unica aculeorum serie cinctis.

Hab. in regionibus altaicis ☺, ♂

8. ERIOSINAPHE TORTUOSA Fisch. Mey. — E. umbellæ fructiferæ contractæ radiis inæqualibus.

Glaberrima, habitu *Seseli tortuosi*; folia bipinnati-secta, segmentis sublinearibus. 6-9 lin. longis; involucelli foliola 5, subulata, umbellula paulo breviora; flores flavi, parvi; fructus elliptici, basi apiceque subtruncati, margine crassissimo cincti, compresso-tetragoni, structura generis.

Hab. in Natolia. ♂?

9. ERIOSYNAPHE LONGIFOLIA DC. (Prodr. IV, p. 175) erit definienda. — E. umbellæ fructiferæ patentis radiis æquilongis.

10. ERUCASTRUM ARABICUM Fisch., Mey.—E. hispidulum; foliis oblongis dentatis: inferioribus petiolatis, summis semiamplexicaulibus; racemis basi bracteatis; calyce erectiusculo petalis subduplo breviore; siliquis torulosis patentibus.

Diplotaxis erucoides, n° 941. *Schimper Unio. It. Essl.*, n° 189. Fischer, *Plant. exsicc. Ægypt. arab.* — Annuum; folia radicalia basi dentata vel subruncinata, apice integerrima vel obsolete repando-dentata; flores parvi, flavi; siliquæ et semina *E. Pollichii*.

Hab. in Arabia felici locis cultis pr. Tayfa, nec non in valle Fatmæ pr. Mecca. ☺

11. GILIA MILLEFOLIATA Fisch., Mey. — G. (Eugilia) pilosa, ramosa; ramis diffusis apice nudis; foliis omnibus bi-tripinnatisectis: laciniis sublinearibus integris; floribus 3-6 subaggregatis; calycis dentibus tubo suo duplo brevioribus; corollæ tubo calycem vix, limbum duplo excedente; capsula ovata.

Affinis *G. inconspicuæ* et *G. laciniatæ*, sed calycis forma et capsulis brevibus turgidis satis differre videtur; a *G. multicauli* et *G. achilleæfolia* nostra magis recedit. —Tota glanduloso-pubescens pilisque articulatis adspersa; caulis solitarius, ramis elongatis patulis, patentissimis v. divaricatis, apice aphyllis;

folia illis *Pyrethri millefoliati* subsimilia; flores floribus *G. lacinuatæ* minores, limbus corollæ brevior, violaceo-cærulescens.

Hab. in portu Bodega Novæ Californiæ, prope coloniam Ruthenorum Ross. ☺

12. GLOBULARIA TRICHOSANTHA Fisch.. Mey. — *G.* glaberrima, glaucescens; radice multicipite; caule herbaceo folioso monocephalo; foliis radicalibus uninerviis spathulatis subtridentatis; caulinis sublinearibus mucronatis; calycis lobis tubo 4 plo longioribus; corollæ laciniis filiformibus tubo duplo longioribus.

Similis toto habitu *G. vulgari*, sed foliis glaucescentibus uninervis, nec non forma calycis corollæque ab illa diversissima; a *G. linifolia*, planta nobis non satis nota, nostra characteribus datis differre videtur. — Capitulum floriferum majusculum, multiflorum, cæruleum, forma capitulo Erigeron. alpini sat simile.

Hab. in Natolia. ♃

*13. HEUCHERA PILOSISSIMA Fisch., Mey. — *H.* subcaulescens, pilis patentibus glandulosis villosissima; foliis ovato-cordatis subobtuse lobatis dentatis; pedicellis flore brevioribus, petalis sublinearibus dentes calycis subglobosi conniventes duplo superantibus; staminibus subexsertis; stylis subinclusis.

Affinis *H. americanæ*, sed tota pilis elongatis villosissima, dentes calycis conniventes (non recti), petala alba, styli vix exserti; ab *H. micrantha* dignoscitur indumento, pedicellis abbreviatis aliisque notis; ab *H. villosa* nostra recedit pilis glandulosis, petalis brevioribus, non circinatis; pedicellis, brevioribus, etc.

Hab. in Nova California prope coloniam Ross. ♃

14. IRIS LÆVIGATA Fisch.—*I.* imberbis; rhizomate subrepente: foliis lato-linearibus caule folioso recto teretiusculo simplicissimo subtrifloro longioribus; spathis subscariosis ovarium superantibus, floribus pedunculatis; tubo perigonii ovarium teretiusculum subæquante, laciniis perigonii exterioribus subovatis late longeque unguiculatis, interioribus oblongis stigmata superantibus; capsula subcoriacea ovato-oblonga teretiuscula usque ad basin dehiscente; seminibus compresso-angulatis.

Accedit ad *I. sibiricam*, sed characteribus datis ab hac uti et a reliquis hujus generis speciebus satis distincta. — Caulis 2-3 pedalis foliis longis erecto-patulis instructus. Folia radicalia 1 poll. circ. lata, recta, non falcata. Spathæ sat amplæ, virides margineque scarioso cinctæ vel ex toto scariosæ, acutæ vel obtusissimæ. Flores ampli, saturate et pulcherrime violacei; ungue laciniarum exteriorum lineis flavescentibus picto: laciniæ interiores elongatæ, angustæ, acutæ vel

emarginatæ. Semina nitidula, lævigata, nullis venis-prominulis vel plicis notata.

Hab. in paludibus prope Irkutzk et in Dahuria. ♃

15. IRIS SETOSA Pall. (*Dietr. spec.* pl. 1, p. 448).—I. imberbis; rhizomate subrepente; foliis subensiformibus caule teretiusculo ramoso folioso subbrevioribus; spathis subacutis margine scariosis pedunculum adæquantibus; perigonii tubo ovario trigono breviore, laciniis exterioribus suborbiculatis lato-unguiculatis, interioribus brevissimis cuneiformibus truncatis cuspidatis; capsula subcoriacea oblonga subtrigona apice dehiscente; seminibus oblongis carinatis. — *I. brachycuspis* Fisch. in litt.; *I. brevicuspis* Schult. Mant. 1, in vol. 1, *Syst. veg.* p. 306; *I. flore imberbi cæruleo*, Cham. in Linnæa VI, p. 588.

Species pulchra atque insignis, *I. pseudo-Acori* proxima, sed florum colore et laciniarum perigonii abunde diversa.—Spathæ et flores (præter lacinias perigonii interiores) *I. sibiricæ*. Radix venenata dicitur.

Hab. in parte septentrionali Sibiriæ orientalis, e gr. ad fl. Lena prope Schigansk et Jakutzk, in Kamtschatka, nec non in Unalaschka, ad sinum Eschscholtzii, in insula Chamissonis, etc. ♃

16. LIGULARIA SPECIOSA Fisch., Mey. — *L. sibirica* δ *speciosa* DC. Prodr. VI, p. 315 (excl. syn. Reichemb.); *Cineraria speciosa* Fisch.; *Cin. Fischeri* Ledeb. Ind. sem. h. Dorpat. 1820.

Species a *Lig. sibirica* satis, ut nobis videtur, distincta; quæ tamen certissime ad *Ligulariæ* genus pertinet. Flosculos radii bilabiatos in hac specie haud unquam invenimus. — *Hoppea speciosa* Reichenb. Iconogr. bot. exot. p. 8, tab. 10, cum *Lig. speciosa* nullo modo confundenda, est planta nobis adhuc ignota.

17. ONOSMA ALBO-ROSEUM Fisch., Mey.—O. fruticulosum, pilis fasciculatis tomentoso-canum setisque hispidum; cauliculis floriferis simplicissimis; foliis oblongis obtusiusculis basi angustatis, summis lanceolato-oblongis basi latioribus; corollis clavatis pubescentibus calyce subduplo longioribus; calycibus fructiferis erectis setis patentibus hirtis; nucullis lævissimis.

Ab affini *O. stellulato*, quocum modo crescendi omnino congruit, sequentibus notis haud ægre dignoscitur: 1) in *O. albo-roseo* calyces fructiferi setis tenuibus patentissimis undique hirti, in *O. stellulato* calycis setis crassioribus longioribus incumbentibus, præsertim in calycis margine strigosi; 2) nuculæ in nostro quadruplo, quam in illo majores; 3) indumenti fabrica: in *O. stellulato* seta centralis indumenti in foliorum pagina superiore setulis haud numerosis

multo brevioribus uniseriatis tuberculisque minutis albis cincta, in nostra specie setulæ numerosæ penicillatæ, tuberculo magno insidentes, tenues, multiseriales setam centralem cingunt reliquis paulo longiorem vix crassiorem. — Corolla primo alba, postea pulchre rosea, dein violascens.

In Natolia prope Amasia hanc plantam invenit Dr Wiedemann. ♀ ♂

18. PHYTEUMA LIMONIIFOLIUM Sibth. Sm. (*fl. græc.* tab. 218.)

Ad hanc speciem pertinent: *Ph. virgata* Loddig. *bot. cab.* tab. 667; *Ph. stricta* Sims. *bot. mag.* tab. 2145; *Ph. lanceolata* Desf. forsan et Willd.) *in Annal. du Mus.* XI, p. 53, tab. 5, verisimiliter etiam *Ph. labelloides* W. nec non *Ph. collinum* Guss. — Variat hæc polymorpha species herba glaberrima vel setulis minutis plus minus exasperata; caule nunc simplicissimo (*Ph. stricta* Sims., *Ph. virgata* Lodd.), nunc ramoso et elato (*Ph. limoniifolia* fl. græc.), vel humiliore (*Ph. lanceolata* Desf.); foliis in aliis speciminibus latioribus; in aliis angustioribus, subintegerrimis, denticulatis vel profunde repando-dentatis; floribus remotis vel approximatis congestis, subsessilibus v. pedunculo breviore longioreve suffultis; laciniis calycis corollæque obtusiusculis (*fl. græc.*) vel sæpius acutis (*bot. mag.* et *bot reg.*).

19. PLANTAGO HOOKERIANA Fisch., Mey. — P. annua (sub-)acaulis, villoso-lanuginosa; foliis oblongis sublinearibusve utrinque attenuatis denticulatis tri-quinque nerviis scapo tereti subduplo brevioribus; spica cylindracea arctissima; bracteis lanceolatis calyce brevioribus; sepalis distinctis lanuginosis obovato oblongis obtusis membranaceo-marginatis: anterioribus minoribus; corollæ glaberrimæ, laciniis limbi ovatis concavis, obtusiusculis patentissimis; capsula tecta biloculari disperma; seminibus cymbæformibus ellipticis læviusculis.

An *P. tomentosa* β Lam.? sed a *vera P. tomentosa* (*a*) nostra planta longe distat. An *P. lagopus* Pursh? sed folia in nostra semper denticulata, bracteæ lanuginosæ, haud tamen longissime ciliatæ. — *Pl. Hookeriana* persimilis est *Pl. alcicanti* et non paucis notis cum illa congruit, at radix in nostra annua, folia latiora, denticulata, spica arctissima, bracteæ multo angustiores, lanuginosæ, vix scarioso-marginatæ et semina multo majora. A *Pl. nivea* et *Pl. lineari* nostra species seminibus cymbæformibus recedit; a *Pl. patagonica* et *Pl. canescente* Schrad. (quæ a *Pl. patagonica* vix satis differre videtur) distinguitur scapis folia denticulata superantibus, bracteis adpressis florem non excedentibus, corollæ laciniis seminibusque multo majoribus; a *Pl. mexicana* foliis multo latioribus brevioribusque aperte denticulatis, spica arctissima, seminibus majoribus aliisque notis; a *Pl. tumida* spicarum indole, bracteis obtusatis; laciniis corollæ ovato-subrotundis (in illa angustis sublinearibus) et capsulis brevibus inclusis; a *Pl. purpurascente* Nutt. (specie nobis cæterum ignota) nostra statura multo majori,

foliis oblongis, bracteis lanceolatis, sepalis ovato-oblongis forsan et aliis characteribus differe videtur.

Hab. in Americæ provincia Texas. ☹

20. POLYGONUM BISTORTA L. β NITENS. — Foliis glaberrimis supra atroviridibus nitidis, radicalibus oblongis latitudine 5tuplo 7tuplove longioribus, basi breviter in petiolum decurrentibus, venis immersis sub angulo recto a nervo principali excurrentibus notatis; caulinis oblongis subcordatis latitudine 4tuplo 5tuplove longioribus.

Hab. in montibus altaicis.

21. POLYGONUM BISTORTA γ LONGIFOLIUM. — Foliis glaberrimis supra (plerumque) pallide virentibus haud nitentibus, caulinis lanceolato-linearibus nudulatis subcordatis longitudine latitudinem 10plo 20tuplove excedentibus.

Hab. in Dahuria.

22. SCROFULARIA LURIDIFLORA Fisch., Mey.—S. villis mollibus longis arachnoideo-lanuginosa; caule erecto tetragono; foliis duplicato-crenato-dentatiis acutis: inferioribus ovatis cordatis, superioribus ovato-oblongis; thyrso folioso; cymis axillaribus pedunculatis dichotomis; pedicellis calyce sublongioribus; sepalis lanuginosis subglandulosis obtusis submarginatis capsula ovata acuta paulo brevioribus; stamine sterili reniformi.

Proxima *Sc. Scorodoniæ* et *Sc. divaricatæ*, ab utraque dignoscitur indumento elongato albido intricato arachnoideo-lanuginoso, et præterea a *priore* atque a *S. Scopolii* sepalis non vel vix membranaceo-marginatis, a *posteriore* æque ac a *S. hirsuta* foliis crenato-dentatis (non argute duplicato-serratis), nec non capsula calyce paulo (in illis multo) longiore. — Folia *S. Scopolii*, apice plus minus acutata, nunquam acuminata, majora 4 1/2 poll. longa, 3 poll. lata, minora 1 1/2 poll. longa, 1 poll. lata; superiora in speciminibus vegetioribus cyma axillari longior, in humilioribus breviora. Flores magnitudine et forma floribus *Sc. divaricatæ* similes. Corolla lurido-virescens.

Hab. in Natolia. ♂? ♃?

23. SILENE SCHAFTA Gmel. jun. — S. tenuissime pubescens; radice subrepente lignosa multicauli, cauliculis herbaceis assurgentibus subsimplicissimis subtrifloris; foliis (parvis) obovato-oblongis acutis; floribus erectis; calycis fructiferi longe clavati dentibus ovatis obtusiusculis; petalis fauce squamatis, laminæ

obovatæ semifidæ lobis subovatis, ungue edentulo cum filamentis stylisque glaberrimis; capsula oblonga membranacea glabra thecapodium adæquante denticulis recurvatis coronata; seminibus echinatis.

S. depressæ proxima et primo intuitu facile pro illius forma vegeta haberi potest, sed capsula in *S. depressa* parva subglobosa thecapodio triplo brevior (in nostra thecapodio sublongior) et semina parva tuberculis obtusius granulata; affinis etiam *S. humili*, sed radice crassa, floribus multo majoribus, petalorum ungue non ciliato, seminibus echinatis (in *S. humili*, obsolete granulatis), etc. ab illa abunde differt; accedit quoque ad *S. vallesiam*, at capsula membranacea glaberrima apice denticulis revolutis dehiscente (in illa firma pubescente denticuli non revolutis) seminibus echinatis aliisque notis optime distincta. — Caulículi 2-5 poll. longi, filiformes, foliosi. Folia plerumque semipollicaria, rarius subpollicaria. Flores majusculi, purpurei

Hab. in montibus provinciæ Gilan, nec non in rupestribus montis Keridachi in tractu Suwant provinciæ Talüsch. ♃

24. TARAXACUM MONTANUM DC. (Prod. VII, p. 145). — *Dubyæa sonchoidea* DC. l. c. p. 247. *Lasiopus sonchoides* Don in *Brit. fl. gard.* ser. 2, tab. 346.

Hæc planta nullis characteribus genericis a *Taraxaco* differt, nisi scapo sæpe ramoso et squamis calyculi exterioris numerosioribus imbricatis. Achænium in rostrum gracile longissimum (6-7 lin. longum) attenuatum, structura omnino ut in *T. officinali*.

25. TRIFOLIUM LEUCANTHUM MB.

Huc pertinent *T. malacanthum* Link (fide specimínibus e seminibus enatis s. n. *T. malacanthi* ex horto regio botanico Berolinensi acceptis) et *T. obscurum Hortor.*; sed *genuinum T. obscurum Savi* (*Savi Observ. in varias Trifoliorum species*, p. 31, fig. 1) a *T. leucantho* foliolorum et calycis forma abunde differt.

26. VERBASCUM HOHENACKERI Fisch., Mey. — V. tomentoso-canescens; caule teretiusculo simplici; foliis crenulatis: inferioribus oblongis in petiolum attenuatis, superioribus semidecurrentibus ovatis subcordatisve cuspidato-acuminatis; racemo laxo; pedicellis geminis ternisve calycem æquantibus; staminibus æqualibus omnibus barbatis; capsulis oblongis sepala linearilanceolata superantibus.

Affine *V. montano* et *V. collino*, sed foliis superioribus basi dilatatis, capsularum forma aliisque notis satis differre videtur; persimile etiam speciminibus

(non vero iconi) *V. rotundifolii*, facile tamen ab illo distinguitur et tomento multo laxiori et foliis superioribus semidecurrentibus, a *V. phlomoide* nostra species antheris omnibus reniformibus optime distincta. — Corolla magnitudine et forma inter *V. montanum* et *V. collinum* media, flava vel albida. Filamenta tria superiora villo densissimo albido vel violascente tecta; 2 inferiora longiora superne villo violaceo per totam longitudinem barbata. Antheræ æquales, reniformes. Pollen aurantiacum.

Hab. in montibus Taliisch. ♂

27. VERBASCUM LAGURUS Fisch., Mey. — V. cinereo tomentosum et lanugine longissima floccosa evanescente undique tectum; caule simplicissimo spica simplici basi interrupta terminato; foliis crenulatis acutis inferioribus ellipticis petiolatis, mediis ovato-ellipticis, summis sessilibus ovato-subcordatis cuspidatis; floribus subgeminis sessilibus; calycis 5-partiti laciniis lanceolatis acutis; corollæ (maximæ) lobis obovato-subrotundis undulatis; staminibus subdisparibus omnibus lanatis; capsula ovata calyce parum longiore.

Affine *V. compacto* et *V. formoso*, characteribus datis tamen ab illis abunde distinctum. Spica undique lanugine mollissima longissima nivea densissima involuta. *Corolla* maxima, 1 3/4 poll. lata, flava, ad faucem maculis, à v. 6 latis fuscis notata. *Stamina* corolla multo breviora; tria superiora undique pilis sordide albidis densissime barbata; duo inferiora nonnisi ad basin in margine superiori ciliata. *Antheræ* staminum 3 superiorum reniformes, 2 inferiorum oblongæ. *Pollen* aurantiacum.

Prope Byzantium hanc plantam invenit Dr Wiedemann. ♂

TABLEAU *des genres de la famille des Ericées, par* F. KLOTZSCH.

(*Flora*, 1838, p. 223.)

M. Klotzsch, qui antérieurement s'était déjà occupé de l'étude du genre varié des *Erica*, a déterminé les nombreuses espèces de ce genre rapportées du Cap de Bonne-Espérance par Ecklon, Zeyher et Drège, et vient de publier dans le *Flora* une notice sur ces plantes, dans laquelle il passe d'abord succinctement en revue les travaux que les différens auteurs ont pu-

bliés sur ces plantes. Nous n'allons indiquer qu'un petit nombre des observations de l'auteur, à la suite desquelles nous transcrirons un tableau des caractères génériques qu'il propose pour les Éricées.

Linné avait établi les deux genres *Erica* et *Blæria* ; Thunberg prétendait avoir trouvé peu constant le nombre des étamines, et réunit ces deux genres ; Salisbury et Aiton ont partagé sa manière de voir. Je ne saurais me ranger de l'avis de ces auteurs. En effet, lorsque quelquefois j'ai trouvé des *Blæria* à huit étamines, les quatre opposées aux valves de la capsule étaient seules persistantes et fertiles ; les quatre autres, alternes avec ces valves, se présentaient constamment caduques et stériles. Je n'ai jamais été obligé de chercher un autre caractère distinctif et résidant dans les loges des deux genres : les *Blæria* ont un petit nombre seulement de graines, tandis qu'il en existe un grand nombre dans les *Erica*.

Parmi les dix-huit genres proposés par D. Don, je n'en ai trouvé qu'un seul, l'*Eremia*, que j'aie pu conserver. Cet auteur a fondé sur l'*Erica Bergiana* L, son genre *Octopera*, caractérisé par une capsule octo-loculaire polysperme; cependant l'*E. Bergiana* L. ne s'écarte pas, dans la structure de ses fruits, de ses congénères, et je n'ai trouvé de capsule à huit loges dans aucune autre espèce ; l'observation de Salisbury, qu'il a vu des espèces à huit loges et d'autres à six loges, pourrait néanmoins être très fondée.

Tribu I. SYMPHYSANDRÆ.

Anthères soudées par leurs bords latéraux.

a. Étamines au nombre de huit.

Filets libres. Capsule tricoque, quelquefois tétra-, rarement dicoque	*Salaxis* Salisb.
Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, polysperme	*Philippia* Kl. (1)
Ovaire uniloculaire, uniovulé	*Lagenocarpus* Kl.

(1) Ce genre de huit espèces, comprenant les *Salaxis* de Willdenow ainsi que l'*Eleutharostemon*, appartient aux îles de France, Bourbon et Madagascar ; deux espèces de *Philippia* se trouvent dans le sud de l'Afrique.

b. Étamines au nombre de six.

Filets soudés. Drupe globuleuse, lisse, rouge-verdâtre. Capsule fovéolée 3-4-loculaire. . . . . *Coccosperma* Kl.

c. Étamines au nombre de quatre.

Filets soudés. Ovaire uniloculaire, uniovulé. Noix uniloculaire, monosperme . . . . . *Blepharophyllum* Kl.

Tribu II. ADELPHOSTEMONES.

Anthères libres, filets soudés par la base. Bractées nulles. Capsule quadriloculaire, multivalve, septicide, polysperme . . *Bruckenthalia* Reichb.

Tribu III. ELEUSTEROSTEMONES.

Anthères libres, filets distincts.

a. Étamines au nombre de huit.

Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, polysperme. Cloison naissant du milieu des valves . *Erica* L.

Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, polysperme. Cloisons libres, soudées à la columelle centrale et opposées aux bords des valves. . . *Calluna* Salisb.

Style en crochet. Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, polysperme. Cloisons soudées à la columelle centrale, opposées aux valves. Graines comprimées, ailées . . . . . *Nabea* Lehm.

Ovaire quadriloculaire, quadriovulé. Capsule tétracoque, quelquefois par avortement di- ou monocoque. . . . . *Eremia* Don.

Calyce inégal, dépourvu de bractées. Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, polysperme. Cloisons valvaires. . . . . *Eleutherostemon* Kl.

b. Étamines au nombre de six.

Ovaire arrondi-comprimé, biloculaire, portant un ovule suspendu dans chaque loge. . . . . *Hexastemon* Kl.

c. Étamines au nombre de quatre.

Sépales égaux munis de trois bractées. Capsule quadriloculaire, quadrivalve, septicide, oligosperme. Cloisons valvaires. . . . . *Blæria* L.

Sépales inégaux dépourvus de bractées. Ovaire triloculaire Loges polyspermes. . . . . *Ericinella* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Ovaire quadriloculaire; loges uniovulées. Stigmate scutelliforme-cyathiforme. . . . . *Thamnium* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Ovaire quadriloculaire, loges uniovulées. Stigmate très petit, tronqué. Capsule, par avortement, triloculaire, trisperme . . . . . *Comacephalus* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Anthères fixées latéralement. Filets poilus. Ovaire biloculaire, disperme. *Grisebachia* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Anthères terminales. Filets glabres. Ovaire biloculaire, septicide, disperme . . . . . *Aestemon* Kl.

Sépales égaux munis de trois sépales. Style caduc. Drupe à surface inégale. Capsule fovéolée, disperme . . . . . *Thoracosperma* K

Limbe de la corolle biparti. Ovaire biloculaire, biovulé. . . . . *Sympieza* Lichts.

Sépales égaux très épais. Ovaire biloculaire, biovulé. Capsule dicoque . . . . . *Pachycalyx* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Anthères fixées latéralement. Filets glabres. Ovaire biloculaire, biovulé. Fruit? . . . . . *Plagiostemon* Kl.

Sépales égaux portant huit plis à leur base, munis d'une bractée. Ovaire biloculaire, biovulé. Fruit? *Octogenia* Kl.

Sépales inégaux dépourvus de bractées. Stigmate cyathiforme. Ovaire biloculaire, biovulé. Noix monosperme par avortement. . . . . *Coilostigma* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Ovaire biloculaire, biovulé. Capsule uniloculaire par avortement, monosperme . . . . . *Thamnus* Kl.

Sépales inégaux munis de trois bractées. Style caduc. Ovaire biloculaire, biovulé. Fruit monosperme? par avortement. . . . . *Sincocheilus* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Anthères fixées latéralement. Filets velus. Ovaire biloculaire, biovulé. Noix monosperme par avortement . . . *Finckea* Kl.

Sépales égaux, très épais, munis de trois bractées. Anthères terminales. Style caduc. Ovaire uniloculaire, uniovulé . . . . . *Anomolanthus* Kl.

Sépales égaux munis de trois bractées. Anthères fixées latéralement. Ovaire uniloculaire, uniovulé. Fruit? *Cononanthemum* Kl.

Calyce cyathiforme, égal, sans bractées. Anthères terminales. Ovaire uniloculaire, uniovulé. Fruit? *Syndesmanthus* Kl.

Calyce turbiné, égal, sans bractées. . . . . *Macrolinum* Kl.

Sépales égaux, dépourvus de bractées. Anthères terminales. Style caduc. Stigmate très dilaté, scutelliforme. Ovaire uniloculaire, uniovulé. Fruit? . . *Omphalocaryon* Kl.

d. Étamines au nombre de trois.

Sépales égaux, sans bractées. Style caduc. Stigmate scutelliforme. Ovaire uniloculaire, uniovulé. Fruit? *Tristemon* Kl.

NOUVELLES NOTES *sur le* Cambium, *extraites d'un travail sur la racine du Dattier,*

Par M. DE MIRBEL.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans la séance du 29 avril 1839.)

Tout naturaliste qui s'est occupé de l'anatomie végétale a pu remarquer dans l'intérieur des plantes, à diverses époques de leur végétation, une matière mucilagineuse, comparable à une solution de gomme arabique. Cette matière forme des couches dans les tiges et les branches des Dicotylés et Monocotylés. Elle se dépose en masse dans de grands interstices que les utricules laissent entre elles; ou même dans la cavité des utricules et des tubes. Je ne saurais dire si alors elle est ou n'est pas organisée; mais ce que je crois fermement, c'est que d'elle provient toute organisation. Grew, qui le premier reconnut l'existence de cette matière et en devina la destination, il y a plus de cent cinquante ans, lui donna le nom de *cambium.* J'ai adopté ce nom, ainsi que l'opinion de Grew. En cela, j'ai suivi l'exemple de Duhamel; mais j'ai reconnu de bonne heure que le seul moyen de faire prévaloir la doctrine de ces deux célèbres phytologistes, serait de prouver, par une série d'observations étroitement liées les unes aux autres, que la matière dont il s'agit passe, par degrés, insensibles de l'état amorphe à l'état d'un tissu cellulaire continu, lequel se disloque plus tard et se montre sous forme d'utricules distinctes. Depuis plusieurs années, tous mes travaux ont eu pour objet principal cette démonstration. On s'étonnera peut-être que je m'en sois préoccupé si long-temps; mais, en y réfléchissant un peu, on reconnaîtra que la tâche que j'ai entreprise n'est rien moins que l'étude la plus approfondie de la formation de tous les tissus qui constituent les divers organes

végétaux. Il s'en faut que j'aie atteint le terme de mes recherches; d'autres, plus tard, devront songer à les poursuivre ou peut-être à les recommencer.

Je me bornerai pour le moment à indiquer ce que j'ai observé dans les racines du Dattier. Durant le cours de leur végétation, elles m'ont offert de fréquentes occasions d'étudier le Cambium et la succession des modifications par lesquelles il passe. Cette matière ne m'était apparue anciennement que sous l'aspect d'un simple mucilage. L'emploi que je fis ensuite de meilleurs instrumens d'optique m'apprit que presque toujours le mucilage était celluleux; mais, quand je tentai de pénétrer plus avant vers l'origine, je rencontrai tant de difficultés que je désespérai de passer outre.

Toutefois, j'ai été plus heureux au commencement de l'année dernière. Soit que le hasard m'ait mieux servi, soit que j'aie tiré un meilleur parti de mon microscope par l'emploi plus fréquent de forts oculaires, soit encore que certains indices, que j'avais dédaignés bien à tort, aient plus vivement excité mon attention, il est de fait que j'ai vu, avec toute la netteté desirable, sur des coupes transversales de la racine, des amas de Cambium, dont la surface était mamelonnée, ou du moins paraissait telle. Que cette vision soit due à la présence réelle d'une forme matérielle ou à une illusion d'optique résultant de l'inégale densité de la matière, il y a, dans l'une ou l'autre hypothèse, un fait très positif; je n'en saurais douter, puisque maintenant j'obtiens à volonté la preuve de son existence. En ceci, comme en toute chose, le but ne fait jamais défaut quand la route est connue.

Très certainement l'apparition des mamelons du Cambium est antérieure à celle des cellules. J'ai donc fait, vers l'origine de cette substance organisatrice, un pas de plus que lorsque je lus, en 1837, ma première note à l'Académie. Il s'agit maintenant d'expliquer comment les cellules se substituent aux mamelons. La série non interrompue de mes observations répond à cette question. Sur des coupes de Cambium aussi jeune, ou peu s'en faut, que celles dont je viens de parler, j'aperçus souvent au centre de chaque mamelon un point sombre, indice non équivoque de la très récente formation d'une cavité cellulaire. Sou-

vent aussi, à la place du point, je vis une tache grise de notable dimension, et je dus conclure que la cellule s'était agrandie. Dans ce dernier cas, il n'y avait plus apparence de mamelon, et les cloisons indivises qui limitaient les cellules contiguës étaient d'autant moins épaisses que les cavités avaient acquis plus d'ampleur.

La fréquente comparaison que j'eus l'occasion de faire du Cambium d'apparence mamelonnée avec le Cambium devenu celluleux me convainquit que la métamorphose s'opérait sans qu'il y eût augmentation sensible de la masse, ce qui s'explique très bien par la condensation qu'éprouve la matière employée à la formation des cloisons. Elle se retire du centre, s'accumule à la circonférence et gagne en densité ce qu'elle perd en volume.

Les cellules ne restent pas long-temps dans l'état que je viens de décrire : leurs parois s'étendent, se couvrent d'élévations papillaires, disposées en forme d'échiquier, et quoiqu'elles aient plus de consistance que dans l'origine, elles contiennent encore beaucoup d'humidité. On pourrait dire que leur substance est devenue gélatiforme de mucilagineuse qu'elle était.

Peu après, ces mêmes cellules, qui d'abord n'ont affecté aucune forme déterminée, se dessinent sur les coupes transversales, en hexagones plus ou moins réguliers ; leurs cloisons s'étendent, s'amincissent, se sèchent et s'affermissent ; leurs papilles disparaissent et sont remplacées par des lignes horizontales, parallèles, fines et serrées, qui ressemblent à de légères stries. Il y a aujourd'hui trente ans que j'ai remarqué ces lignes dans les vaisseaux, et que j'en ai parlé dans les termes qui suivent : « Dès l'instant que les vaisseaux commencent à se développer, et à une époque où leur tissu sort à peine de cet état de mollesse, ou même de fluidité, que nous nommons mucilagineux, on distingue à leur superficie des lignes transversales et opaques qui indiquent, dans la partie où elles se trouvent, un renflement et un épaississement de la membrane (1) ». Et je croyais, dans ce temps comme aujourd'hui, qu'une certaine relation existe

(1) *Exposition de la théorie de l'organisation végétale*, p. 206. 1809.

entre ces lignes et les découpures, qui plus tard, se montrent dans les vaisseaux; mais je dois avouer que, sur ce dernier point, mes idées étaient alors très confuses.

J'ai dit tout-à-l'heure, en m'appuyant sur des recherches plus récentes, que les lignes des cloisons sont horizontales : c'est, en effet, ce qui paraît pour quiconque observe une coupe transversale. Il en est tout autrement si la vue se porte sur une coupe longitudinale; alors les lignes sont verticales. La même portion de cloisons, selon sa position relativement à l'œil de l'observateur, semble donc rayée dans un sens ou dans un autre ; mais, à ma connaissance, il n'arrive jamais qu'on voie simultanément les deux sortes de lignes, qui, le cas échéant, se croiseraient à angle droit. J'ai décrit, il y a peu d'années, un fait analogue, que m'ont présenté les laticifères du *Nerium Oleander*. Là, pour moi du moins, la cause de ces apparences variées est évidente. De très fines et très courtes papilles, disposées les unes contre les autres en échiquier, donnent, selon le point de vue, des lignes horizontales ou verticales, ou encore diagonales; soit de gauche à droite, soit de droite à gauche. Je n'ai pas eu la satisfaction de voir les papilles dans les autres vaisseaux; mais, tant qu'on ne proposera pas une meilleure solution du fait, j'inclinerai à croire que les lignes horizontales, verticales et diagonales des cellules, des utricules courtes ou allongées, et des vaisseaux, sont dues à la présence d'une multitude de papilles imperceptibles, disposées en échiquier. J'ai ajouté les lignes diagonales, parce que, bien qu'elles soient moins communes, elles se montrent assez fréquemment sur les parois des vaisseaux qui commencent à vieillir, et elles sont même beaucoup plus apparentes que les autres.

Souvent, depuis les mamelons creux jusques et y compris les cellules à parois minces, sèches et striées, la substance végétale n'est qu'un seul et même tissu cellulaire parfaitement continu, dont la forme s'est modifiée plus ou moins par l'action successive de la végétation. Au-delà un changement remarquable s'opère: les cloisons cellulaires, jusqu'alors indivises, se dédoublent d'elles-mêmes, aux points de rencontre des angles des cellules contiguës, et donnent naissance à ces espaces ordinai-

rement triangulaires que les phytologistes nomment des méats. Voici donc, dans la masse du tissu cellulaire, de nombreuses interruptions de continuité, et le dédoublement des cloisons ne s'arrête pas là. Il gagne de proche en proche dans leur épaisseur, de sorte que, en définitive, il sépare les cellules les unes des autres. Cette dislocation faite, il n'existe plus de tissu cellulaire. Chaque cellule est devenue une utricule distincte, laquelle s'étend et s'arrondit si elle est libre dans l'espace, ou devient polyédrique si elle est arrêtée dans sa croissance par la résistance des utricules voisines. Il est vrai que souvent toutes ces utricules juxtaposées restent unies par une sorte de collage, si je puis ainsi dire; mais il ne paraît pas que jamais il s'établisse entre elles une véritable liaison organique. Ce sont autant d'individus vivans, jouissant chacun de la propriété de croître, de se multiplier, de se modifier dans de certaines limites, travaillant en commun à l'édification de la plante, dont ils deviennent eux-mêmes les matériaux constituans. La plante est donc un être collectif.

Les deux états organiques que je viens de signaler, l'un, tissu cellulaire continu, l'autre, agglomération d'utricules séparées, ou bien réunies par juxtaposition, marquent deux périodes distinctes dans les formations utriculaires.

Veut-on des preuves à l'appui de ces généralités? Que l'on fasse des séries non interrompues de coupes transversales d'une racine de Dattier, sur des portions en voie de passer de la première jeunesse à l'âge adulte, et qu'avec une infatigable attention on soumette, dans l'ordre où elles ont été faites, toutes ces coupes à l'observation microscopique, les examinant chacune à plusieurs reprises, les comparant entre elles, et s'appliquant à rétablir, par la pensée, le lien organique qui les unissait, pour refaire un seul tout de tous les faits partiels : à ces conditions, on obtiendra les résultats que j'ai obtenus et que je livre au jugement des phytologistes. Je doute que tout autre procédé plus facile et plus prompt m'eût conduit aussi sûrement au but. (1)

(1) Toutes les observations anatomiques seront exposées plus tard dans le *Recueil de l'Académie*. Elles seront accompagnées de douze grandes planches représentant les faits organogéniques les plus dignes d'attention.

On remarquera que la racine de Dattier se compose de trois régions organiques bien distinctes : la *périphérique*, l'*intermédiaire* et la *centrale;* que la région périphérique, à l'époque de végétation que j'ai indiquée, est séparée de la région intermédiaire par une épaisse couche de cambium; qu'une couche toute semblable isole de même, l'une de l'autre, les régions intermédiaire et centrale, et, qu'indépendamment des deux couches de cambium, il existe dans chaque région de petits foyers particuliers d'utriculisation. Voyons ce qui résulte de la présence de ces dépôts plus ou moins abondans de matière organisatrice.

Il est évident que la région périphérique, exposée sans trève à la nuisible influence des agens extérieurs, et chassée en avant par l'accroissement des parties intérieures, ne doit pas tarder à disparaître, si ces pertes journalières ne sont promptement réparées par l'avènement de nouvelles utricules issues de la partie de la couche de cambium, placée immédiatement en arrière d'elle. Ce secours est d'autant plus nécessaire, que les foyers particuliers d'utriculisation sont à-peu-près nuls dans la région périsphérique. Aussi arrive-t-il que lorsque la couche de cambium vient à manquer, cette portion de la racine se trouve réduite à deux ou trois feuillets d'utricules souvent déchirés et privés de vie.

Passons à la région intermédiaire. Dans sa partie moyenne habitent les utricules les plus âgées. Les autres utricules sont d'autant plus éloignées de cette partie moyenne, et, par conséquent, plus rapprochées de l'une ou de l'autre couche de cambium, qui, toutes deux, chacune de son côté, marquent l'extrême limite de la région, qu'elles sont d'un âge moins avancé. Il ne s'agit pas de l'âge mesuré par le temps écoulé depuis la naissance des utricules jusqu'au moment de l'observation : tout moyen manque pour en déterminer la durée absolue; il s'agit de l'âge que j'appellerai *physiologique*, c'est-à-dire du nombre plus ou moins grand de modifications successives que les utricules ont subies. Or, il est facile de s'en rendre un compte exact, sinon dans tous les cas, du moins dans celui-ci. Quant à l'explication du fait en lui-même, elle est très simple : les deux

couches de cambium travaillent en même temps à l'accroissement de la région intermédiaire, l'une par sa partie qui regarde la circonférence, l'autre par sa partie qui regarde le centre, de telle sorte que, des deux côtés, les utricules dernières formées sont en général les plus éloignées de la ligne médiane vers laquelle se pressent les vieilles utricules.

Au premier aperçu de cette disposition, on serait bien tenté de croire à l'existence de deux courans marchant à l'encontre l'un de l'autre et finissant par se confondre. Mais l'observation attentive et réfléchie démontre que s'il est vrai que différens dépôts de cambium peuvent produire des utricules dans des directions opposées, il ne l'est pas moins qu'un mouvement centrifuge, unique, irrésistible, entraîne ensemble dans la même voie et les dépôts de cambium et toutes les utricules. Il n'y a donc en effet qu'un seul courant. Plus loin, j'appellerai de nouveau l'attention sur cet important phénomène, qui a lieu également dans les trois régions. Je reviens à ce qui est particulier à la région intermédiaire.

On observe dans cette région, où dominent en majeure partie les utricules issues des deux couches de cambium, un grand nombre de petits dépôts de cette matière, lesquels, sans qu'on puisse en démêler la cause, ont des destinées très diverses. Les uns remplissent les utricules, les autres les interstices qu'elles laissent entre elles, et que l'on désigne sous le nom de méats.

Le cambium contenu dans les utricules n'est bien distinct que lorsqu'il a revêtu la forme d'un tissu cellulaire mucilagineux; il s'évanouit quelquefois peu après son apparition, et ne laisse nulle trace de son existence éphémère. D'autres fois ses cellules se séparent et s'égrainent en sphérioles qui n'ont aussi qu'une courte durée. D'autres fois encore une des cellules grandit seule et semble appelée à devenir la doublure de l'utricule qui la contient; mais, arrêtée tout-à-coup dans son développement, elle se flétrit et se ramasse avec son cambium, en une masse amorphe de couleur de rouille qui se maintient quelque temps dans cet état et finit par disparaître.

Le cambium qui se loge dans les méats de la région intermé-

diaire n'est pas moins abondant que celui qui se loge dans les utricules elles-mêmes : il se distribue çà et là en petits amas ou en longs filets. Dans le premier cas, la substance organisatrice passe si vite à l'état utriculaire, qu'il est souvent impossible de constater les changemens qu'elle subit avant d'y arriver. Les nouvelles utricules se distinguent tout d'abord des anciennes; elles sont plus petites, et leurs parois, au lieu de paraître une pellicule sèche et ferme, semble une matière gélatiforme amincie en lame. Mais en vieillissant, ces utricules se fortifient, grandissent, se font place parmi les autres et se confondent avec elles. Dans le second cas, je veux dire lorsque le cambium, sous forme de filet, parcourt longitudinalement la région intermédiaire, la série presque entière des modifications et métamorphoses passe sous l'œil de l'observateur. Tout compte fait, il voit succéder à un cambium mamelonné, dans l'ordre où je vais les indiquer, un tissu cellulaire mucilagineux; un tissu cellulaire à parois couvertes de papilles; un tissu cellulaire à parois sèches, minces et finement striées; enfin un tissu composé de longues utricules distinctes, mais unies les unes aux autres. Et alors de nouvelles utricules s'emboîtent dans celles-ci, qui deviennent, par ce renfort, doubles, triples, quadruples, quintuples, etc.; et des pertuis ouverts à travers les parois font communiquer entre elles toutes les cavités utriculaires. Tel est le mode de formation de ces longs filets ligneux que les phytologistes ont remarqués dans la racine du Dattier, et dont les analogues se représentent dans le stipe et les feuilles.

La couche de cambium placée entre la région périphérique et la région intermédiaire ne dure qu'un temps. On ne la retrouve plus dans les portions de la racine qui ont acquis une certaine consistance. Alors, entre les parois des utricules limitrophes de l'une et de l'autre régions, naissent çà et là des utricules qui, venant à se multiplier, se joignent et enferment, comme dans un fourreau, la région intermédiaire. Ces utricules sont tubulaires, polyèdres, ajustées bout à bout. De simples qu'elles étaient d'abord, elles deviennent complexes par l'adjonction de nouvelles utricules nées dans leurs cavités et qui communiquent ensemble par des pertuis. Elles ont donc la plus

grande analogie avec les utricules des filets ligneux éparses dans la région intermédiaire.

Venons à la région centrale. Dans sa première jeunesse, elle est séparée de la région intermédiaire par une couche de cambium qui, comme l'autre, sert à deux fins. On a vu qu'elle fournit des utricules à la région intermédiaire; on peut s'assurer qu'elle en fournit aussi à la région centrale. En effet, si l'on porte les yeux sur une coupe transversale enlevée avec dextérité en temps et place convenables, on retrouve à point nommé la série des métamorphoses qui, d'un côté, conduit à l'origine des utricules, et, de l'autre, au terme de leur développement. Il est de toute évidence que la plupart de ces utricules sont sorties de la grande couche de cambium, les unes plus tôt, les autres plus tard, et que, selon leur âge plus ou moins avancé, elles se sont cantonnées plus près ou plus loin du centre. Au centre donc sont les utricules de première formation. Leur forme est cylindrique; elles tiennent très faiblement les unes aux autres par les points de contact. L'âge de la région dont elles font partie indique qu'elles sont encore en pleine végétation. Pour modification finale, elles passeront bientôt de l'état simple à l'état complexe. Les autres utricules composent un tissu continu, d'autant plus jeune qu'il est plus éloigné du centre. Les plus voisines de la région intermédiaire ne sont, à bien dire, qu'un cambium celluleux.

A cette époque de la végétation, l'œil aidé du microscope ne saurait confondre la masse du tissu utriculaire de la région centrale avec celle de la région intermédiaire. Il est même assez facile de dessiner les caractères distinctifs des deux régions dans un moment donné. Mais entreprendre d'en observer, comparer et décrire toutes les modifications, serait une tentative vaine : l'action incessante de la puissance végétative les fait varier à l'infini.

Plus tard, une membrane celluleuse n'ayant partout qu'une utricule d'épaisseur, s'organise entre la région centrale et la région intermédiaire. Elle pose une limite précise à celle-ci, et, par conséquent, elle marque la place où l'autre commence. Ce que je vais dire de cette membrane ne se rapportera qu'à ce

qu'on peut en voir sur des coupes transversales. Elle s'y dessine en ceinture. Au moment où elle apparaît, ses utricules, prises une à une, n'offrent rien de particulier, et pourtant toutes ensemble attirent l'attention. C'est qu'elles affectent une forme déterminée, toutes étant à-peu-près carrées ou parallélogrammes; qu'elles sont environ d'égale grandeur, et qu'elles tiennent les unes aux autres côte à côte, en série concentrique; tandis que les utricules de la région intermédiaire ne gardent aucun ordre symétrique, varient sensiblement dans leurs dimensions, et diffèrent plus ou moins par leurs formes.

En avançant en âge, les utricules de la ceinture se remplissent de cambium, qui ne tarde pas à devenir un tissu cellulaire, irrégulier dans toutes, différent dans chacune. Toujours rangées en cercle, elles prennent plus d'ampleur, et chacune d'elles se développe en hémicycle. Le diamètre des hémicycles s'appuie contre la région intermédiaire. La portion demi-circulaire de ces mêmes hémicycles regarde l'intérieur de la région centrale. Pendant que les utricules se modifient ainsi, le tissu cellulaire qu'elles contiennent s'agence suivant un ordre symétrique et presque uniforme. Voici en quoi il consiste : au point central de chaque hémicycle, il y a une cellule, copie en miniature de l'utricule qui la contient. De la face externe de cette cellule partent, comme des rayons divergens, des cloisons verticales, lesquelles vont s'attacher sur la face interne demi circulaire de la paroi de la grande utricule. Il s'ensuit que la cavité de celle-ci est divisée en un certain nombre de loges contiguës dont souvent, sur les coupes transversales, les cloisons figurent des quadrilatères plus ou moins réguliers ou des triangles à-peu-près isocèles. Le tout ensemble imite, à faire illusion, une étroite dentelle festonnée. Par l'effet de la vieillesse, ce dessin symétrique s'altère sans néanmoins s'effacer totalement. Il y a cela de particulier dans les modifications successives des utricules de la ceinture, qu'elles sont si subites que l'observateur le plus diligent n'en saurait suivre les progrès; tout ce qu'il peut faire est de saisir au passage quelques-unes de ces modifications.

La multiplication par emboîtement des utricules de la région centrale, ou, ce qui est la même chose, la transformation de

ses utricules simples en utricules complexes, commence à peu de distance du centre et gagne de proche en proche jusqu'à la ceinture de la région. Ce phénomène, l'un des plus curieux de l'organogénie végétale, s'opère dans chaque cavité utriculaire, au moyen de dépôts successifs de cambium, lesquels n'ont qu'une courte existence, mais produisent avant de disparaître un petit nombre d'utricules destinées souvent à vivre des siècles. J'expliquerai tout-à-l'heure comment s'opèrent ces formations.

De petits, moyens et grands vaisseaux, parcourent la région centrale dans sa longueur. Ces vaisseaux forment, par leur rapprochement, des lames plus ou moins continues, lesquelles, en général, se disposent selon la direction des rayons. Les petits vaisseaux s'adossent contre les utricules les plus voisines de la ceinture; les moyens viennent ensuite et ne s'éloignent guère des petits; les grands se rapprochent du centre et souvent finissent par s'isoler les uns des autres. Tous, petits, moyens et grands, sont des tubes polyèdres dont les facettes, ouvertes par des fentes transversales, ou paraissant telles, représentent tant bien que mal de petites échelles. De là le nom de *vaisseaux scalariformes*, qui leur a été donné par les Allemands (1). Chacune des lames vasculaires est séparée de ses deux voisines par une épaisse masse d'utricules qui s'étend jusqu'à la ceinture de la région. Durant le cours de la végétation, le cambium afflue surtout vers la partie moyenne de la masse; il enveloppe et remplit ses utricules. La surabondance de la matière organisatrice rend d'abord la vision si confuse, qu'aucune particularité ne s'offre que je puisse nommer ou décrire; mais à l'aide du temps, la matière revêt des formes organiques distinctes. Des utricules, jointes précédemment, se séparent et se retirent les unes à droite, les autres à gauche; et, tandis que cela se passe, un tissu cellulaire mucilagineux à cloisons toutes couvertes de

(1) Je me sers du langage usité quand je dis des parois qu'elles sont *fendues ou percées à jour*; mais je reconnais que dans la racine du Dattier, ce qui semble être des ouvertures n'est très probablement, dans beaucoup de cas, qu'un notable amincissement local des parois. Cette manière de voir est conforme à l'opinion de M. Mohl. Toutefois, je serais tenté de croire qu'il l'a trop généralisée. Il n'y a pas loin de l'amincissement de la membrane à une ouverture, et toute ouverture dans une utricule commence par un amincissement.

papilles, vient occuper l'espace abandonné par les anciennes utricules.

Le nouveau tissu s'élargit en lame irrégulière, et, de même que les lames composées de vaisseaux scalariformes, il se projette vers le centre. Les jeunes cellules qui le constituent diffèrent de forme, de grandeur et de position. Les unes sont très petites ; elles se dessinent souvent sur la coupe transversale en polygones à cinq ou six côtés, et sont rassemblées en groupe tout contre la ceinture, contre laquelle aussi s'appuient, à peu de distance de là, les petits vaisseaux scalariformes. Les autres cellules, grandes ou moyennes, affectent des formes variées et se rangent à la suite des petites, dans la direction des rayons. Plusieurs phytologistes ont avancé que ces lames cellulaires étaient composées de laticifères. Ils n'ont cité, que je sache, aucun fait à l'appui de leur opinion. Sitôt que je l'ai connue, je l'ai jugée peu fondée, et, quand je l'ai soumise à un examen sérieux, je l'ai trouvée en contradiction manifeste avec les résultats de mes recherches. Au lieu de vaisseaux ramifiés communiquant entre eux par des anastomoses, et contenant un suc coloré qui charie des granules, je n'ai vu que de simples cellules allongées, dépourvues de suc comparable au latex. J'ai pensé dès-lors que la lame cellulaire, dont le tissu est si transparent et si délicat, ne pouvait être autre chose que la première ébauche d'une nouvelle lame vasculaire. Je ne me suis pas trompé ; j'ai été témoin de la transformation graduelle des utricules en petits, moyens et grands vaisseaux scalariformes. Mes dessins, exécutés avec la plus scrupuleuse exactitude, confirment cette assertion.

Chaque nouvelle lame venant à s'allonger, partage en deux la masse utriculaire au milieu de laquelle elle a pris naissance ; et, pendant que cette séparation s'opère, il se forme dans chaque moitié un autre dépôt de cambium qui devient bientôt une lame cellulaire, laquelle à son tour se change en une lame vasculaire. Ces formations et transformations, si promptes dans la jeunesse qu'on a peine à les suivre, si lentes dans la vieillesse qu'on les cherche long-temps avant de pouvoir en constater la réalité, se répètent toujours semblables à elles-mêmes, tant que la ra-

cine a la puissance de reproduire du cambium. C'est pourquoi les lames cellulaires s'offrent presque toujours égales en nombre aux lames vasculaires, quel que soit d'ailleurs l'âge de la racine.

La prodigieuse multiplication des germes est la meilleure garantie de la conservation des races. Cette vérité est si évidente, qu'elle est devenue un sujet banal d'amplification. Pour exciter plus vivement l'intérêt par un contraste, on s'est complu à dire que la Nature se montrait peu soucieuse du sort des individus; et pourtant c'est encore à l'aide d'une production qui n'a, en quelque sorte, pas de limites, qu'elle assure l'existence temporaire et le complet développement d'un grand nombre d'entre eux. L'histoire entière du cambium dépose en faveur de cette assertion. J'en fais particulièrement la remarque à l'occasion des gros vaisseaux de la racine du Dattier. L'exemple est des plus instructifs : à lui seul il suffit pour mettre sur la voie d'une judicieuse interprétation de tous les faits analogues.

De même que les utricules dont j'ai parlé plus haut, ces gros vaisseaux, qui, à vrai dire, ne sont que des séries d'utricules ajustées et soudées bout à bout, passent de l'état simple à l'état complexe. Pour savoir comment ce changement s'exécute, reprenons les vaisseaux dans leur jeunesse. Ils contiennent un cambium celluleux; les cellules y sont si multipliées, que pendant long-temps je n'ai pu comprendre à quelle fin une telle quantité de germes d'utricules était logée dans les étroites limites du calibre de chaque vaisseau. Plus tard, de nouvelles observations m'ont appris que vers le centre des vaisseaux, et, par conséquent, vers le milieu de la masse celluleuse qui garde son caractère originel, une, ou quelquefois deux, trois quatre cellules, *s'individualisent*, je veux dire, se font chacune une paroi qui n'appartient qu'à elle, se développent chacune dans une parfaite indépendance des autres, jouissent chacune d'une vie qui lui est propre, en un mot, se transforment toutes en autant d'utricules distinctes. Parmi ces utricules, il en est une, pour l'ordinaire, qui, mieux constituée que les autres, ou peut-être plus favorisée par des circonstances que nous ne saurions apprécier, grandit plus vite et ne s'arrête dans sa croissance que lorsqu'elle rencontre la paroi du gros vais-

seau, contre laquelle elle s'applique et dont elle augmente l'épaisseur. Sans doute on demandera ce que deviennent, dans ces conjonctures, les autres utricules et le cambium celluleux qui remplissaient d'abord toute la capacité du vaisseau. A cette question je répondrai que le cambium et les utricules, refoulés vers la circonférence, s'amoindrissent à mesure que l'espace se resserre, et, finalement, disparaissent, semblables, je le répète, à cette foule d'embryons qui, appelées à concourir au maintien des races, se trouvent la plupart incapables de soutenir la concurrence et périssent presque aussitôt que nés.

L'addition d'une seule utricule ne suffit point à l'achèvement du vaisseau. Viennent à sa suite une seconde, une troisième, une quatrième utricule et plus, qui s'emboîtent les unes dans les autres. Voulant me rendre raison de ces formations successives, je ne les ai pas perdues de vue. Peu après son apparition, la première utricule se remplit d'un cambium dont les cellules, comparées à celles que le vaisseau contient encore, sont très-petites. Mais à mesure que la première utricule grandit, les cellules de son cambium grandissent aussi. L'une d'elles s'enfle, s'arrondit, et constitue une seconde utricule qui se comporte absolument comme la première. Une troisième utricule, engendrée par le cambium de la seconde, a le même sort, et ainsi des autres. Je ne m'étendrai pas davantage sur ce sujet : les faits parlent d'eux-mêmes. Tout le monde comprendra comment s'opère dans les grands vaisseaux (j'ajouterai dans les petits vaisseaux et les utricules) cette stratification de couches membraneuses qui fortifient leurs parois, et est en même temps la cause efficiente de l'extinction d'une innombrable quantité de germes.

Les exemples que je viens de citer de la disparition de toute la portion du cambium celluleux resté sans emploi immédiat, n'autorise pas à conclure que les élémens de cette matière organisatrice soient perdus sans retour pour le végétal; au contraire, l'ensemble des faits tend à prouver que cet abondant et précieux résidu, élaboré derechef, et devenu soluble par l'effet de procédés chimiques qui nous sont inconnus, se rend où l'appellent les besoins de la végétation, et sert à-la-fois à la création de nouvelles utricules et à la nutrition des anciennes.

L'accroissement de la racine est la conséquence immédiate de la formation du cambium. Si après avoir exposé la cause, je n'essayais d'expliquer l'effet, ces notes seraient par trop insuffisantes. Ce n'est pas que je veuille disserter longuement sur la manière de croître des racines. Je me bornerai à la plus brève exposition de ce que j'ai observé dans le Dattier; et même, pour ce qui a rapport à l'allongement, je m'en référerai à un passage de mes premières notes, publiées en 1837 dans le *Compte rendu* (1). Quant à l'épaississement, je n'en ai dit qu'un mot, à l'occasion de la zone intermédiaire, mais j'ai pris l'engagement d'y revenir : il est temps que je tienne parole.

L'expérience m'a appris que le moyen le plus sûr d'éclairer le phénomène de l'accroissement, était de se mettre en quête des divers gisemens du cambium, et de l'épier dans toutes les phases de ses développemens. Les parties jeunes de la racine en sont très largement pourvues. Il se montre aussi, mais en moindre abondance, dans les parties les plus vieilles. On a vu qu'à certaines époques il forme deux couches, l'une entre la région périphérique et la région intermédiaire, l'autre entre la région intermédiaire et la région centrale; que, dans cette dernière, il s'avance vers le centre en lames convergentes; que souvent il envahit les cavités utriculaires ou vasculaires; qu'il se loge dans les méats et se glisse jusque entre les utricules; qu'enfin il n'existe pas de partie si dure et si compacte qu'elle puisse lui fermer tout accès. Or, le cambium, qu'est-ce autre chose que la substance organisatrice? et puisque cette substance se présente partout, ne faut-il pas aussi qu'il y ait partout production de nouvelles utricules, accroissement des anciennes, et par conséquent augmentation dans tous les points du corps vivant? L'observation prouve ce que démontre le raisonnement. Les utricules doivent être considérées comme formant en commun, depuis le centre jusqu'à la circonférence, une multitude de cercles, ou plutôt de couches concentriques plus ou moins régulières. Chaque couche, par l'addition d'utricules dont le nombre et la puissance amplifiante sont à-la-fois en rapport

(1) Voyez deuxième semestre, 27 août, p. 296 et 297.

avec la position qu'elle occupe et l'accroissement général de la racine, s'élargit et s'éloigne du centre de telle sorte qu'elle ne cesse pas un moment d'être en contact avec les autres couches. Toutes ensemble donc se portent en avant, et ce mouvement centrifuge est assez ferme pour que, dans maintes circonstances, les couches mortes ou vives de la région périphérique ne pouvant se distendre, se rompent. Jusque-là, exclusivement, tout s'exécute sous l'empire des forces vitales; là seulement on reconnaît, à n'en pouvoir douter, l'œuvre d'une force mécanique. Il est bien entendu qu'à mesure que le corps de la racine empiète sur l'espace environnant, de nouvelles utricules naissent au centre, et y remplissent la place abandonnée par les anciennes.

Ici se terminent mes Notes. Si, par impossible, les faits principaux qu'elles renferment ne se pouvaient voir que dans le Dattier, force serait sans doute de reconnaître que ce végétal offre une exception des plus étonnantes. Si au contraire (ce qui ne me surprendrait pas), ces faits se reproduisaient pour la plupart dans la généralité des racines des Monocotylés, il faudrait convenir que non-seulement ils sont de nature à exciter la curiosité, mais aussi qu'ils ont une certaine importance. Enfin, si un ou plusieurs de ces faits se rencontraient dans divers organes appartenant à des espèces prises sans choix parmi les Phanérogames et les Cryptogames, il semble qu'on ne pourrait se refuser à les accepter comme l'expression de lois générales. Ces considérations, qui se sont présentées fréquemment à mon esprit, durant le cours de mes recherches, soulèvent des questions d'un haut intérêt pour les progrès de la science. Ne peut-on pas se flatter qu'à cette époque si féconde en découvertes physiologiques, leur solution ne saurait guère se faire attendre?

EXPLICATION DES FIGURES.

Anatomie de la racine du Dattier.

PLANCHE XII.

Fig. 1. Fragment d'une coupe transversale d'un tronçon très jeune de la racine du Dattier. — *a. b.* Région périphérique ; *c. d.* portion de la région intermédiaire; *b. e.* couche de Cambium, placée entre la région périphérique et la région intermédiaire. Quand on emploie un grossissement suffisant, on reconnaît, dans cette couche *b c.* le cambium mamelonné et compacte de la figure 2 *a*, le cambium mamelonné-celluleux de la figure 3 *a*, le cambium celluleux de la figure 4 *a*, et ces différens états du cambium se montrent successivement dans l'ordre que j'indique ici, à mesure que le point de vue se rapproche du centre.—*e.* Tissu cellulaire à cloisons toutes couvertes de papilles, tel qu'on le retrouve figure 5 en *a*.—*f.* Tissu cellulaire à cloisons minces et ferme, tel qu'on le retrouve figure 6 en *a*. —*g.* Tissu cellulaire à cloisons minces, dédoublées dans certaines parties, de sorte que les cellules ont entre elles des interstices, ou *méats*, sans cesser néanmoins de former un tissu continu. Ce tissu nous offre le passage du tissu cellulaire *f* au tissu utriculaire *h*, qui vient ensuite. — *h.* Tissu composé d'un amas d'utricules irrégulièrement arrondies, approchant plus ou moins, en général, de la forme sphérique ou ellipsoïde ou ovoïde. Toutes ces utricules, unies les unes aux autres par des points de contact, sont néanmoins bien distinctes les unes des autres, chacune ayant sa propre paroi et par conséquent son individualité. Son tissu est identique à celui qui est représenté fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, etc, en *h*, et il est analogue à celui qui est représenté fig. 7 *a*.— *i.* Lignes fines parallèles, horizontales, que l'on peut très bien observer, au moyen d'un fort grossissement, sur la paroi des cellules ou utricules coupées transversalement.

Fig. 2. Fragment d'une coupe transversale de la région intermédiaire. —*a.* Cambium mamelonné compacte, logé dans une lacune du tissu utriculaire. C'est la première forme déterminée qu'on puisse observer dans le cambium.—*h.* Tissu utriculaire de formes variées plus ou moins arrondies. — *i* Lignes qui se montrent sur les parois.

Fig. 3. Autre fragment d'une coupe transversale de la région intermédiaire. —*a.* Cambium mamelonné, celluleux, un peu moins jeune que le cambium *a* de la figure 2. La cavité de chaque mamelon, quoique très petite, est bien apparente.

Fig. 4. Autre fragment d'une coupe transversale de la région intermédiaire. — *a.* Cambium celluleux, un peu plus âgé que celui de la figure 4. Les taches grises représentent les cellules; le réseau blanc, qui enveloppe les taches grises et les sépare les unes des autres, représente les cloisons de ces mêmes cellules. — *h.* Tissu utriculaire. — *k.* Cambium celluleux, né dans les utricules.—*l.* Petite vessie membraneuse, qui n'est autre qu'une des cellules du cambium environnant, transformée en utricule: elle contient aussi un cambium celluleux, dont toutefois les loges sont sensiblement plus petites que celles du cambium environnant.—*m.* Cambium mort, formant une masse amorphe: il laisse voir encore quelques vestiges de son ancienne organisation.

Fig. 5. Autre fragment d'une coupe transversale de la région intermédiaire et d'une très petite portion de la région centrale. — *a*. Cambium celluleux, devenu un tissu cellulaire dont les cloisons épaisses et comme gélatineuses sont toutes couvertes de renflemens papillaires. Ce tissu cellulaire est environné du tissu utriculaire *h*, lequel appartient à la région intermédiaire. Toute la partie, indiquée par les lettres *f. n. o.* se compose, depuis *o* jusqu'à *n*, d'un tissu cellulaire continu, qui appartient à la région centrale, et, depuis *n* jusqu'à *f*, d'un tissu cellulaire également continu, mais plus grand et qui appartient, ainsi que toute la partie supérieure du fragment, à la région intermédiaire. Ces deux tissus, très jeunes encore, offrent les lignes *i*, déjà indiquées. Ils ont succédé à une couche de cambium, qui s'était formée entre la *région intermédiaire* et la *région centrale*. Les caractères de cette couche ne diffèrent donc en rien de ceux de la couche interposée entre la *région périphérique* et la *région intermédiaire* (voy. fig. 1, let. *b c.* — *o*. Utricules du nombre de celles qui constituent plus tard, dans la *région centrale*, ces séries convergentes de vaisseaux petits, moyens et grands, que les Allemands distinguent, à raison de leurs fentes transversales, par l'épithète de *scalariforme*.

Fig. 6. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région intermédiaire*. — *a*. Tissu cellulaire un peu plus âgé que le tissu cellulaire *d*. de la figure 5. Ses cloisons sont devenues plus minces et plus fermes, et les papilles qui les recouvraient ont disparu.

PLANCHE XIII.

Fig. 7. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région intermédiaire*. — *a*. Ces petites utricules, qui se distinguent des cellules, parce que, au lieu d'avoir des cloisons indivises, chacune d'elles a sa paroi propre, étaient précédemment toutes semblables au tissu cellulaire de la figure 6, pl. 1 : elles sont devenues des utricules par l'effet de l'âge.

Fig. 8. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région intermédiaire*. — *a*. Des utricules semblables à celles de la figure précédente, lettre *a*, sont devenues *complexes* par l'addition d'une, deux, trois ou quatre utricules, formées successivement dans leurs cavités. — *h*. Tissu utriculaire. — *k*. Cambium celluleux né dans les utricules. — *l*. Utricule provenant de la transformation de l'une des cellules du cambium celluleux. — *m*. Amas informe de cambium mort.

Fig. 9. Fragment d'une coupe transversale de la *région centrale* d'une portion jeune de la racine, mais plus âgée que celle qui est représentée pl. 1, figure 5, lettres *n. i. o.* — *n*. Partie d'une série d'utricules, qui forment la ceinture de la *région centrale* : elles deviendront successivement, par l'effet du temps, telles qu'elles sont représentées pl. 2, 3, 5, fig. 10, 11, 12, 16 et 17, lettre *n*. — *p*. Série d'utricules modifiées, comme les précédentes, dans les figures 10, 11, 12, 16 et 17, lettre *p*. — *o*. Utricules devenait plus tard des *vaisseaux scalariformes*. La succession des métamorphoses est indiquée dans les figures 11, 12, 14 et 16, lettre *o*. — *q*. Tissu cellulaire allongé, qui, avant d'arriver au point où nous le voyons ici, a passé plus ou moins rapidement par les modifications que l'on remarque en *a*, fig. 2, 3 et 4. Maintenant il ressemble à *a*, fig. 6 : il approche donc du moment où ses cellules se transformeront en utricules distinctes, comme on les voit en *a*, fig. 7 et 10, et finalement deviendront doubles, triples, etc. de même que les utricules de *a*, dans les figures 8, 10, 12, 13, 15 et 16. — *l*. Utricule formé par l'une des cellules du cambium contenu dans le vaisseau *o*. Elle grandira, refoulera vers la circonférence le cambium, qui ne tardera pas à disparaître, et elle s'appliquera en doublure contre la paroi de *o*. Elle sera à son tour doublée par une utricule issue du cambium celluleux qu'elle contient. C'est par un procédé semblable que les cellules, changées en utricules *simples*, passeront à l'état d'utricules *complexes*. — *r*. Jeune tissu composé de cellules petites, moyennes et grandes, qui ont commencé par n'être qu'un amas de cambium, né dans une lacune, laquelle

a été produite par l'écartement, à droite et à gauche, du tissu *q*, et qui finiront par devenir des séries de vaisseaux scalariformes, petits, moyens et grands, tels que ceux représentés en *o*, fig. 16.

Fig. 10. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région centrale* d'une portion jeune de la racine. — *n*. Utricules qui font partie de la ceinture qui sépare la *région centrale* de la *région périphérique*: elles sont dans divers états. La végétation n'a pas été égale dans toutes. — *p*. Ces utricules doivent un jour former immédiatement sous la ceinture une double ou triple série circulaire, ainsi qu'on peut le voir fig. 16 *p*. Dans le fragment représenté ici, une seule utricule a pris sa forme finale: elle est *complexe*. On y compte quatre utricules emboîtées l'une dans l'autre, lesquelles sont percées de nombreux pertuis. Les autres utricules contiennent la plupart un abondant cambium celluleux. — *r*. Amas de cambium en différens états: c'est au milieu de ce chaos que commencent à se montrer les premiers linéamens des vaisseaux scalariformes.

PLANCHE XIV.

Fig. 11. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région centrale*. Cet exemple montre combien est irrégulière dans sa marche la formation des parties intérieures. — *n*. Cette portion de la ceinture n'est pas plus avancée que dans la figure 9, lettre *n*. — *p*. Ces séries d'utricules sont, au contraire, beaucoup plus avancées ici. — *o*. Même observation pour les petits et moyens vaisseaux scalariformes: ils ont déjà pris leur caractère normal.

Fig. 12. Autre fragment d'une coupe transversale de la *région centrale*. — *n*. Ceinture dont les utricules sont partagées intérieurement en plusieurs loges qui affectent une certaine régularité. Si l'on ne peut suivre pas à pas le travail qui amène ce résultat, du moins peut-on en constater les progrès de loin à loin. C'est ce qu'il est facile de vérifier, en comparant les utricules *n* de la ceinture dans les figures 5, 9, 11 et 12, qui offrent la même formation à des âges différens. — *o*. Les vaisseaux scalariformes ont pris leur caractère normal. Leurs parois sont triples ou quadruples, et semblent percées d'outre en outre par des fentes; mais il se pourrait, comme le croit M. Mohl, que ces ouvertures ne fussent pas aussi complètes que je l'ai avancé autrefois. Peut-être aussi ne devrait-on pas établir de règle générale à ce sujet. — *a*. Les utricules, dans l'état où elles se montrent ici offrent un fait très curieux, que j'ai déjà eu l'occasion d'observer plusieurs fois. Un tissu (!), qu'il est permis de nommer *cellulaire*, car ses cavités semblent limitées par des cloisons indivises, constitue la partie fondamentale de la masse, et, dans chaque cavité de ce tissu, est logée une utricule, qui a sa paroi propre. La même structure se représente dans la figure 16, avec cette seule différence, résultant d'un âge plus avancé, que les utricules, renfermées dans les cellules, sont *complexes*, tandis que celles de la figure 12 sont simples.

PLANCHE XV.

Fig. 13. Fragment d'une coupe transversale de la *région périphérique* et d'une portion de la *région intermédiaire*. La partie de la racine qui a fourni le modèle de ce dessin était très âgée. — *s. t. Région périphérique*. C'est une enveloppe composée de plusieurs couches d'utricules distinctes, qui restent assez étroitement unies les unes aux autres. Le tissu se détruit sans cesse à la circonférence; mais ses pertes sont réparées, du moins dans la jeunesse, par de nouvelles utricules qui naissent au voisinage de la surface de la *région intermédiaire*. — *th*. Portion de la *région intermédiaire*. — *a*. Utricules allongées, complexes, formant, autour de la région intermédiaire, une enveloppe solide, toute semblable par la nature de ses utricules à celles représentées en *a*,

figures 8, 15 et 16. — *p.* Parmi les utricules de l'enveloppe *a*, on remarque de plus grandes utricules *p*, qui ont un aspect particulier : elles sont représentées coupées longitudinalement en *p*, figures 14 et 17, et coupées transversalement en *p*, figure 16. Elles ne forment pas, comme les utricules *a*, des tubes polyèdres, exactement ajustés bout à bout. Elles varient dans leurs formes, et sont irrégulières. Souvent leurs parois sont couleur de rouille.

Fig. 14. Elle offre une coupe longitudinale des utricules *p. a. h.* de la figure 13. Par la comparaison des deux coupes, on reconnaît la notable différence qui distingue les utricules P des utricules *a*.

Fig. 15. Fragment d'une coupe longitudinale d'une portion jeune de la *région intermédiaire* et de la *région centrale*. — *h.n. Région intermédiaire.*—*n.x. Région centrale.*—*h.* Tissu utriculaire de formes variées, plus ou moins arrondi, plus ou moins irrégulier.—*n.* Utricules qui plus tard formeront la ceinture de la *région centrale.*—*p.* Utricules qui deviendront semblables à celles représentées en *p*, figures 13, 14 et 16.—*o.* Vaisseaux scalariformes. Les petits sont plus avancés que le grand, qui n'offre encore qu'une simple membrane sans aucune apparence d'ouvertures. On remarque en *w* un lambeau d'une cloison transversale, laquelle rappelle l'origine utriculaire de ce grand vaisseau, qui est loin d'être arrivé au terme de sa croissance. On remarque encore en *v* des amas de cambium globulo-cellulaire. Ce cambium se retrouve également dans les utricules *a* : c'est lui qui formera les utricules servant de doublure aux premières. — *a.* Utricules allongées, qui deviendront semblables à celles représentées en *a*, figures 13, 14, 16. Leurs parois sont marquées de lignes longitudinales très fines *z*. De petites utricules contenant un *nucleus*, comme dit M. R. Brown, et même en contenant quelquefois deux, emboîtées l'une dans l'autre, se montrent en *γ* sur le faisceau d'utricules allongées *a* de la *région intermédiaire h.n.* On peut également reconnaître l'existence de ces petites utricules autour du faisceau d'utricules allongées et complexes *a* en *γ* de la figure 13.

PLANCHE XVI.

Fig. 16. Fragment d'une coupe transversale de la *région centrale.* La coupe a été faite à la base d'une très vieille racine, et, par conséquent dans la partie la plus âgée. — *h.* Utricules appartenant à la *région intermédiaire.*—*n.* Ceinture de la *région centrale.* Les utricules qui la composent sont devenues plus irrégulières qu'elles n'étaient fig 12 *n.* — *p.* et *a.* Utricules telles que celles que l'on voit en *p* et *a* dans les figures 13 et 14, avec cette différence pour les utricules *a* complexe qu'elles sont logées dans les cellules d'un tissu membraneux, ainsi que nous les voyons dans la figure 12 *a.*—*o.* Vieux vaisseaux scalariformes, petits, moyens et grands arrivés au terme de leur développement. Dans le plus grand vaisseau en *w*, on aperçoit les restes de deux cloisons contiguës, lesquelles attestent encore l'origine utriculaire de ce vaisseau.—*r.* Vaisseaux scalariformes nouvellement formés ! — Tissu cellulaire dans les cellules duquel sont logées les utricules complexes *a*.

Fig. 17. Coupe longitudinale des utricules *h. n. p.* de la figure 16.

MÉMOIRE *sur les Embryons monocotylédonés*,

Par M. ADRIEN DE JUSSIEU.

(Lu à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 1er juillet 1839.)

Les embryons monocotylédonés ont beaucoup occupé les botanistes, surtout dans le commencement de ce siècle. C'était un résultat nécessaire de l'adoption des méthodes nouvelles qui cherchaient dans les caractères de l'embryon la base de la classification des plantes. Un ouvrage de L. C. Richard (l'*Analyse du fruit*), publié en 1808, semble particulièrement avoir appelé l'attention sur ce point d'organographie végétale et avoir soulevé avec son examen de nombreuses discussions que nous voyons se succéder dans les années suivantes. MM. Richard et Mirbel furent ceux qui y prirent la part la plus active, et sur certains points ils furent les représentans de deux opinions opposées, embrassées et défendues avec quelques modifications par les autres botanistes. On ne peut se plaindre d'une polémique soutenue des deux côtés par des Mémoires riches de faits bien observés, qui restèrent acquis à la science, quelle qu'en dût être l'interprétation.

Richard considérait l'embryon monocotylédoné comme un corps parfaitement indivis à l'extérieur; M. Mirbel de même, quoique quelques-unes des figures dessinées par lui sous des grossissemens plus considérables, montrent obscurément, vers le point de la surface correspondant à la gemmule, des indices d'une solution de continuité.

Cependant M. Rob. Brown, vers la même époque (*Prodr. Fl. Nov.-Holl.*, 1810), décrivait dans plusieurs de ces embryons une fente extérieure correspondant à la gemmule. Il signalait

l'existence de cette fente comme un caractère propre à la famille des Aroïdes, comprenant celle des Typhinées et quelques Naïadées à sa suite. Il retrouvait la gemmule déjà visible au-dehors avant la germination dans les embryons de quelques autres graines, notamment dans les corps bulbiformes qui constituent celles de certaines Amaryllidées.

M. Brown et les auteurs qui l'ont suivi ont regardé ce caractère comme exceptionnel, puisque comme tels ils l'ont appelé à leur aide dans la distinction d'un petit nombre de familles. En étudiant quelques plantes nouvelles ou mal connues qui s'y rattachaient, je dus constater dans leur graine cette structure particulière de l'embryon. Je la trouvai facilement dans plusieurs; mais il n'en fut pas ainsi dans d'autres, où elle m'eût échappé si je n'avais été averti d'avance, et ce ne fut qu'après des recherches répétées et minutieuses que je parvins à m'assurer que le cotylédon y présentait en effet une petite fente vers sa base. Je me demandai alors si ce que j'avais vu avec tant de peine dans ces embryons, ce que je n'y aurais pas vu sans une prévision qui m'avait engagé à le chercher et à m'obstiner dans une recherche d'abord infructueuse, n'existait pas aussi dans beaucoup d'autres embryons monocotylédonés. J'en pris au hasard dans des familles diverses, je les soumis à un examen aussi rigoureux, et, dans la plus grande partie, j'eus la satisfaction de retrouver ce même caractère tantôt très évident, tantôt plus ou moins obscur, mais avec d'autant plus de certitude et de généralité, que, m'habituant davantage à ce genre de recherches, je sus mieux employer les moyens propres à m'éclairer et mieux écarter les causes d'erreur.

J'ai fait mes études sur le vivant, toutes les fois qu'il m'a été possible. Mais, pour un assez grand nombre de genres, je n'ai pu avoir à ma disposition que des graines conservées, dont, au reste, les embryons convenablement ramollis dans l'eau se prêtent très-bien à l'observation. Il y a, dans l'un comme dans l'autre cas, à saisir un moment où le caractère qu'on cherche se laisse plus facilement découvrir. Si l'embryon est gonflé de fluides, la fente s'efface par le rapprochement trop intime de ses bords; s'il est sec, il se fendille d'une multitude de rides

avec lesquelles la fente peut se confondre. Entre ces deux états, il en est un intermédiaire, où elle s'aperçoit seule et plus nettement; mais il ne dure qu'un instant, à cause de la rapidité avec laquelle s'opère la dessiccation d'un corps aussi petit abandonné sur le porte-objet. Il est donc nécessaire de recommencer l'opération plusieurs fois et sur plusieurs embryons différens, et quand, le plus grand nombre de fois, on a retrouvé à la même place la même apparence de solution de continuité, on ne peut guère conserver de doutes sur sa nature. On peut les dissiper entièrement, si l'on a l'adresse d'enlever avec une aiguille très effilée les lèvres de la fente et qu'on rencontre au-dessous la gemmule. Celle-ci d'ailleurs détermine le plus souvent une légère saillie extérieure qu'un œil un peu exercé reconnaît de suite, et qui dispense de cette dissection. Souvent on facilite l'observation en mêlant une gouttelette de solution alcoolique d'iode à la goutte d'eau dans laquelle on a placé l'embryon, dont la surface se couvre alors d'une certaine teinte brunâtre, tandis que la ligne répondant à la fente se colore à un autre degré. Un grossissement de 40 diamètres environ est celui qui convient en général, et dont je me suis le plus habituellement servi. Il faut le doubler ou le tripler dans certains cas; dans d'autres, une loupe ordinaire suffit.

Je rappellerai en peu de lignes quelles sont les parties constituantes et les formes les plus générales des embryons monocotylédonés. Lorsqu'ils sont complets, ils se composent d'un axe ou tigelle terminé du côté intérieur de la graine par plusieurs feuilles, dont la première, beaucoup plus développée (le cotylédon), enveloppe les suivantes, qui le sont à peine et forment par leur réunion la plumule ou gemmule. L'autre extrémité qui touche la périphérie de la graine, en général en un point déterminé (le micropyle), est dite radiculaire, parce que c'est d'elle que sort la première racine ou radicule; mais, dans la plupart des ouvrages, on confond sous ce dernier nom toute la partie de l'embryon située au-dessous de la gemmule, et dont la tigelle forme ainsi la presque totalité. Les mots de plumule et de gemmule sont eux-mêmes aussi défectueux: puisque le premier, fait pour désigner les feuilles primordiales composées

de quelques dicotylédonées, ne convient ni à la plupart des autres, ni à aucune de celles des monocotylédonées; puisque le second, qui signifie un bourgeon en diminutif, devrait désigner l'ensemble de toutes les feuilles de l'embryon, et non ce premier bourgeon moins sa première feuille. Mais nous n'en conserverons pas moins ces anciens noms qu'il vaut mieux accepter en oubliant leur étymologie et en les définissant nettement, que d'y substituer des mots nouveaux qui se trouvent eux-mêmes à changer un peu plus tard.

La forme la plus habituelle des embryons monocotylédonés est celle d'un cylindre arrondi à ses deux extrémités, ou celle d'un ovoïde plus ou moins allongé. Tantôt c'est la partie cotylédonaire qui est la plus dilatée; tantôt, et plus souvent, c'est la partie radiculaire. Elles sont faciles à déterminer, lorsqu'on observe l'embryon dans la graine, puisque l'extrémité radiculaire vient toujours toucher sa périphérie, et que l'extrémité cotylédonaire regarde toujours la chalaze. Mais lorsque ces rapports manquent, lorsqu'on observe l'embryon isolé, cette détermination devient beaucoup plus difficile. Cependant, avec quelque habitude, on s'y trompe peu. La partie radiculaire, ou mieux tigellaire, la première formée, est d'un tissu plus compacte et conserve encore sa rondeur, quand la partie cotylédonaire, plus lâche, s'est déjà affaissée. Souvent aussi une petite pointe mousse persiste à la radicule, là où se terminait le fil suspenseur; elle est toujours prononcée avant la maturité parfaite de l'embryon. Après les deux extrémités, il s'agit de déterminer la ligne où se joignent les deux parties de l'embryon, ou, en d'autres termes, la position de la gemmule. J'ai déjà dit qu'elle se trahit à l'œil exercé, par une légère saillie extérieure sur un côté du pourtour. Cette saillie dirige l'observateur dans la recherche de la fente cotylédonaire, et celle-ci constate la situation de la gemmule.

Je me suis jusqu'à présent servi du mot de fente pour désigner la solution de continuité correspondant à la gemmule sur la surface embryonnaire, parce que c'est en effet cette forme qu'elle affecte le plus généralement. Assez rarement elle est largement béante, et ses côtés ou lèvres laissent apercevoir entre

elles la première feuille de la gemmule dans toute sa longueur (Ex., *Ouvirandra*, Pl. XVII, fig. 2). D'autres fois, ces lèvres se touchent ou se recouvrent même par le milieu, en s'écartant en bas et en haut, où l'on voit souvent alors saillir la pointe de la gemmule (*Aponogeton distachyon*, *Pothos maxima*, fig. 3), qui, d'autres fois plus courte, ne se montre nullement au-dehors (*Sparganium ramosum*, fig. 4. *Commelina tuberosa*, fig. 5). Le plus généralement, les deux lèvres viennent se toucher par leurs bords dans toute leur longueur, et il en résulte un sillon ou ligne fine et droite (*Tigridia pavonia*, fig. 6), sillon que la dessiccation élargit quelquefois vers le milieu, par suite de la rétraction des lèvres. Sa direction, au lieu d'être rectiligne, est presque aussi fréquemment courbe, ce qui indique la superposition d'une lèvre sur l'autre (*Triglochin Barrelieri*, fig. 7. *Naias major*).

La gemmule peut se montrer à l'extérieur comme un petit mamelon au fond d'un enfoncement circulaire (*Pancratium speciosum*, fig. 8), ovale (*Hydrocharis morsus-ranæ*, fig. 9) ou en losange. C'est qu'alors les lèvres sont incomplètes, ou bien qu'elles restent écartées au sommet après s'être soudées dans tout le reste de leur longueur (*Amaryllis carnea*, fig. 10).

C'est une soudure pareille qui peut expliquer les cas assez rares où la fente, au lieu d'être longitudinale, se présente transversalement. Les lèvres alors se touchent et se confondent par la partie verticale de leurs bords, dont la partie supérieure, assez large, se réfléchit horizontalement et reste libre. Ce bord supérieur a ordinairement la forme d'un lobe courbe, et, par conséquent, la fente est une ligne brisée formée par deux arcs que sépare un sinus (*Veratrum*, fig. 11). Si ces deux lobes se prolongent davantage, on a l'apparence d'une ligule bifide ou même simple, suivant que la soudure des bords internes a lieu complètement ou non (*Dioscorea villosa*, fig. 12; *cordifolia*, fig. 13). Le cas où, au contraire, ces bords internes restent indépendans, et où les deux lèvres se présentent comme deux oreillettes distinctes (*Rajania hastata*, fig. 14; *Tamnus communis*), prouve la vérité de cette explication.

Enfin, la solution de continuité peut se réduire à un petit

trou ou à un point (beaucoup de Graminées et de Cypéracées); elle peut même disparaître entièrement, ou plutôt échapper à nos moyens actuels d'observation. Toutes ces modifications ne sont que des degrés différens d'une même organisation.

Nous avons indiqué seulement les formes les plus générales des embryons monocotylédonés. Mais il en est qui s'éloignent plus ou moins de ce type. Nous ne nous en occuperons pas en ce moment, puisque leur description trouvera naturellement sa place dans l'examen particulier de chaque famille. Ces différences tiennent, en général, au développement plus ou moins grand, ou, en d'autres termes, plus ou moins précoce, de telle partie de l'embryon comparativement à telle autre. Considérés sous ce dernier point de vue, des embryons parfaitement semblables à l'extérieur peuvent en réalité différer entre eux, suivant le rapport variable de la partie cotylédonaire à la partie radiculaire. Ce rapport sera déterminé par la position de la gemmule, et, par conséquent, indiqué par la situation de la fente.

L'embryon mûr la présente le plus souvent dans sa moitié inférieure, même vers le bas, de manière que le cotylédon a beaucoup plus de longueur que la tigelle (*Triglochin*, fig. 7; *Arum*, *Iris*, *Asparagus*, *Cannæ*, fig. 1). La proportion est inverse dans les embryons beaucoup plus rares, que Richard appelait macropodes : la fente y est située ou vers le milieu, ou même plus haut (*Naias*, *Blyxa*, *Commelina*, fig. 5; POTAMÉES, ALISMACÉES). Il en est un petit nombre où elle paraît apicilaire et où l'on ne pourrait reconnaître qu'un rudiment de cotylédon (ORCHIDÉES? — *Posidonia*, fig. 15, A.)

Cette étude comparative des diverses parties de l'embryon exige une analyse plus détaillée, une détermination exacte des parties secondaires dans lesquelles peuvent se décomposer celles à l'examen desquelles nous nous sommes jusqu'ici bornés. L'embryon offre-t-il d'autres parties constituantes qu'un bourgeon ordinaire? chacune d'elles y est-elle formée des mêmes élémens que dans ce bourgeon? Si ces élémens et les organes qu'ils composent sont les mêmes, s'y présentent-ils sous la même forme? et, s'ils se déguisent sous des formes différentes, d'après

quelles règles pourra-t-on constater leur vraie nature? Telles sont les différentes questions qui s'offrent à l'esprit.

M. Lindley, plus qu'aucun autre botaniste, a appelé l'attention sur la fente cotylédonaire découverte dans les Aroïdes par M. Brown, et sur les conséquences théoriques de ce point d'organisation. Elle le conduit à considérer l'embryon monocotylédoné en général comme un dicotylédoné dont l'un des cotylédons aurait été enlevé et dont l'autre se serait roulé autour de la plumule en se soudant par ses bords (*Introd. to Botany*, page 216). Cette théorie ingénieuse est-elle vraie? l'est-elle en partie ou dans tous ses points? Pour le décider, je ne connais pas de moyen plus sûr que l'examen direct qui suit les organes dans toutes leurs métamorphoses apparentes depuis leur première apparition jusqu'à leur complet développement.

Pendant long-temps on s'est contenté d'étudier l'embryon, comme la graine, à leur maturité. Ce n'est que dans ces dernières années qu'on a essayé de le voir à une période antérieure, encore n'a-t-il été traité qu'accessoirement à propos d'un autre sujet, et je connais bien peu d'observations qui se rapportent aux embryons monocotylédonés en particulier. Quelques lignes leur sont consacrées dans le second mémoire de M. Mirbel sur la structure et les développemens de l'ovule (1829). L'auteur annonce avoir vu dans la jacinthe et l'asperge, que, dans les premiers momens de son existence, le corps cotylédonaire ne cache pas la gemmule. Il ne doute pas que l'embryon des autres monocotylédonés n'offre la même structure, qu'il retrouve persistante dans les Graminées.

M. Schleiden exposa dans deux mémoires (1837) ses observations sur le développement des organes dans les végétaux, et sa théorie sur ou plutôt contre la génération des plantes, qui occupe tant en ce moment le monde botanique. Les premiers développemens de l'embryon touchaient de trop près à son sujet pour être négligés. Aussi, tout en insistant davantage sur les phénomènes qui accompagnent sa première apparition et peuvent le mieux éclairer son origine, il examina ses changemens ultérieurs, et, pour les monocotylédonés, il confirma le résultat annoncé par M. Mirbel, le rapport direct de la gemmule avec

l'extérieur à une première époque. Il l'illustra par des figures accompagnées d'une explication détaillée, d'après quatre plantes: deux Graminées, un Balisier et un Palmier.

Tout récemment, M. Mirbel (mars 1839) présenta ses *Vues pour servir à l'embryogénie végétale.* Il y choisit comme type une plante monocotylédonée, le Maïs, et donna l'histoire complète du développement de son embryon, avec cette exactitude qui a acquis à ses travaux une si glorieuse autorité.

C'est avec une vraie satisfaction que j'ai vu l'accord des observations que j'avais moi-même recueillies sur ce sujet, avec celles de deux botanistes aussi habiles (*1*). Les miennes, entreprises dans un but plus spécial, se sont portées sur un plus grand nombre de plantes, parmi lesquelles je ne choisirai maintenant que quelques exemples pour faire connaître la marche générale que suit l'embryon monocotylédoné dans son évolution.

Si l'on prend la graine du *Canna speciosa* au moment où le périsperme est arrivé à l'état d'une masse blanchâtre et épaisse, après avoir perdu sa fluidité et sa transparence première, et qu'on enlève transversalement une petite tranche ayant pour centre le micropyle qui s'aperçoit facilement à l'extérieur, en examinant cette tranche du côté interne, on verra une petite cavité (l'extrémité de la cavité embryonnaire), et au fond on découvrira le plus souvent un globule comme enfoncé dans le tissu cellulaire environnant : c'est l'embryon commençant (fig. 1, A). Il paraît sessile, mais tient en effet au sac par un court suspenseur plissé; il est formé d'un tissu cellulaire homogène, et légèrement déprimé sur une de ses faces. Lorsqu'il a environ 14 centièmes de millimètre, on peut constater que sa surface n'est pas continue, mais qu'elle présente sur l'un des côtés un enfoncement oblique, une sorte de cratère rempli par un mamelon qui est comme enchâssé par le reste de la surface plus saillante (fig. 1, B).

Après qu'il a acquis des dimensions triples (fig. 1, C), on voit

(1) La plupart des observations et des figures qui servent de base à ce mémoire étaient faites lorsque, vers la fin de l'été dernier seulement, j'eus connaissance des travaux de M. Schleiden.

bien nettement un ovoïde tournant son bout le plus mince vers le point d'attache d'où part un suspenseur presque aussi long que lui. Nous appellerons bas ou extrémité inférieure de l'embryon, ce bout correspondant à la radicule. Le milieu de l'une de ses faces est occupé par une cavité elliptique ayant presque la moitié de sa longueur. La partie inférieure de la cavité est recouverte par un mamelon, et de ses deux bords partent deux replis qui vont en s'élargissant de haut en bas, où ils confluent tout-à-fait. A une époque antérieure, ces replis n'étaient pas encore formés ; mais plus tard, au contraire, et à mesure que l'embryon approche davantage de sa maturité, les replis continuent à croître et à s'avancer de tout le pourtour de la cavité, de telle sorte qu'ils finissent par la cacher complètement, ne la laissant plus communiquer à l'extérieur que par une courte boutonnière (fig. 1, D), et enfin par une fente linéaire presque imperceptible (fig. 1, E). Dans le même temps, l'embryon, continuant à croître, a acquis les formes et les dimensions (4 mill.) qu'on lui connaît ; mais cette croissance a été fort inégale dans ses diverses régions, puisque la fente, qui d'abord s'observait vers son milieu, se trouve maintenant vers son quart inférieur.

Dans une Iridée (*Iris stenogyna*), dans une Liliacée (*Hyacinthus orientalis*), dans une Commélinée (*Tradescantia virginica*), dans une Aroïde (*Calla æthiopica*), dans une Broméliacée (*Billbergia fasciata*), dans une Joncaginée (*Triglochin Barrelieri*), par conséquent dans des plantes appartenant à des familles très variées, les choses se passent à-peu-près de même. Un globule suspendu par un fil ne tarde pas à présenter une petite cavité latérale. Le globule ou embryon s'allonge de plus en plus, à mesure que la graine s'approche plus de la maturité ; mais l'orifice de la cavité paraît d'autant plus inférieur et d'autant moindre en proportion du reste de l'embryon, que celui-ci est plus avancé, et il a changé en même temps de forme, d'abord circulaire, puis ovale, puis de plus en plus étroit, et enfin linéaire. C'est que la cavité s'est close à l'extérieur par une lame qui, s'avançant des bords vers le centre, finit par ne laisser qu'un très petit espace perméable. Dans le même temps, elle

s'est remplie graduellement à l'intérieur par un petit corps qui est la gemmule. Les différences que l'on peut remarquer dans l'évolution de ces divers embryons, résultent d'inégalités dans le développement proportionnel de leurs diverses parties. Ainsi, dans le *Triglochin* (fig. 7), la partie cotylédonaire s'est développée douze fois plus que la partie radiculaire; dans le *Tradescantia* ou le *Commelina* (fig. 5), elles se sont développées toutes deux à-peu-près également.

De la croissance plus ou moins lente de la gemmule, qui ne remplit pas toute sa cavité, ou qui au contraire la déborde, il résulte ou une dépression correspondante, ou une légère saillie extérieure, ou même une bosse que peut suivre et recouvrir la lame qui clot la cavité, si elle continue elle-même à se développer dans la même proportion.

Dans aucun des exemples cités plus haut, la détermination des parties de l'embryon ne paraît difficile. La première qui se forme est l'axe ou tigelle, bientôt surmonté de la première feuille ou cotylédon, dont la base embrasse obliquement son sommet en manière d'anneau, anneau qui forme les bords de la cavité latérale ou gemmulaire. Le limbe de la feuille cotylédonaire est la partie supérieure à l'enfoncement annulaire, qui en est la gaîne. La seconde feuille se montre plus tard au fond de cette gaîne, qu'elle ne dépasse pas, et qu'elle n'égale même que lentement, et forme la gemmule à elle seule long-temps, quelquefois jusqu'à la germination.

Le limbe cotylédonaire continue à s'allonger et à croître dans toutes ses dimensions. La gaîne, qui d'abord n'était que demi embrassante, croît en général par ses bords, qui se replient autour de la gemmule et se rapprochent l'un de l'autre, le plus souvent jusqu'à ce qu'ils se rencontrent, se touchent, se recouvrent même ou se soudent en partie.

La théorie de M. Lindley n'est donc vraie que pour la partie inférieure ou gaîne du cotylédon, la seule qui s'enroule autour de la plumule; et la première feuille de la plante monocotylédonée ne se comporte pas autrement que chacune des autres, dont la gaîne enveloppera de même l'ensemble des feuilles suivantes avant leur développement.

C'est sans doute ici le lieu d'établir la comparaison entre l'embryon et le bourgeon, qui ne sont que deux modifications d'une même série d'organes.

En prenant un bourgeon aussi jeune qu'il est possible, on ne voit qu'un petit mamelon cellulaire creusé en dehors d'une petite cavité cratériforme. Il rappelle alors assez exactement l'un des premiers états de l'embryon, si ce n'est qu'il est plus déprimé à cause du développement moindre ou nul de son axe. Les différences se prononcent davantage par la marche de la végétation, et les parties se conforment pour le rôle physiologique qu'elles sont appelées à jouer. Nous avons vu que dans l'embryon, protégé par les diverses enveloppes de la graine, la première feuille, qui servira surtout à la nourriture, allonge et épaissit son limbe gorgé de sucs. Dans le bourgeon, dont la nourriture est assurée par sa communication directe avec le rameau duquel il émane, la première feuille, et même plusieurs feuilles suivantes, sont purement protectrices. Aussi sont-elles bornées à la gaine de consistance écailleuse, avec un limbe tout-à-fait rudimentaire ou nul. Si, à l'égard du bourgeon, une feuille pouvait être comparée au cotylédon, ce serait plutôt celle à l'aisselle de laquelle il est né; comparaison dont je n'ai pas besoin de montrer le côté défectueux. Elle trouverait pourtant un point d'appui dans quelques embryons (ceux des *Dracæna*, par exemple), où les premières feuilles de la gemmule ne développent que leur gaîne écailleuse.

Mais si dans le bourgeon on examine, au lieu des premières feuilles, une de celles qui, plus intérieures, sont appelées à un développement complet, le parallèle deviendra beaucoup plus exact.

Prenons pour exemple le bourgeon du *Sparganium ramosum*. Enlevons les trois premières feuilles réduites à leur gaîne, et considérons la quatrième. Le limbe plan n'y est encore que pour un cinquième; les autres quatre cinquièmes sont occupés par la gaîne, dont les bords, repliés viennent se recouvrir un peu au-delà de la ligne moyenne et cachent entièrement la feuille suivante. Dans celle-ci, le limbe forme les deux tiers supérieurs; les bords de la gaîne ne se recouvrent qu'en bas, et

ils sont dépassés un peu par la sixième feuille, où un cinquième inférieur seulement est occupé par la gaîne, dont les replis antérieurs ne s'atteignent plus réciproquement. Ils sont réduits à deux lobes de plus en plus petits dans les septième, huitième et neuvième feuilles, trop petites elles-mêmes pour que leurs parties puissent être mesurées avec exactitude. Enfin, les dixième et onzième ne sont plus que deux petites lames planes opposées l'une à l'autre.

Ces feuilles, dans leur série décroissante, peuvent être considérées comme les divers âges d'une seule et même feuille. Or, nous y voyons l'extrémité du limbe se formant la première, puis la gaîne ébauchée par deux légers replis à la base, ces replis s'avançant l'un vers l'autre et finissant par s'atteindre et se recouvrir de manière à cacher la feuille sous-jacente, tandis que le limbe croît concurremment, mais non dans un rapport constant. Ne sont-ce pas précisément tous les changemens successifs que nous avons signalés dans la feuille cotylédonaire? L'examen de l'évolution de la feuille, fait dans la gemmule, conduirait à la même conclusion.

Dans le bourgeon que nous avons choisi pour exemple, les feuilles sont distiques et les ouvertures des gaînes tournées en sens alternativement opposé. C'est la disposition relative qu'elles prennent dans la plupart des bourgeons et dans presque toutes les gemmules. Elle peut être essentielle pour certaines plantes où les feuilles du rameau développé persisteront elles-mêmes sur deux rangs opposés; pour les autres, elle est plutôt apparente que réelle, et ne paraît dépendre d'une cause pour ainsi dire mécanique.

On sait que la ligne qu'on ferait passer par les insertions successives des feuilles d'un rameau est une spirale; que l'axe sur lequel cette spirale se déroule est un cône plus ou moins allongé, très-long et se rapprochant d'un cylindre dans le rameau développé, infiniment court et petit dans le rameau à l'état de bourgeon, et que par conséquent les tours de spire vont en diminuant de diamètre progressivement et proportionnellement à celui de l'axe; enfin, que l'écartement de deux feuilles successives, mesuré par un arc de 180° dans le cas où elles sont

distiques, l'est, pour la plupart des cas, par un arc de 137° à-peu-près. Or, cette différence d'écartement devient tout-à-fait inappréciable, lorsque le tour de spire sur lequel deux feuilles successives sont insérées, arrive à une extrême petitesse, comme cela a lieu pour beaucoup de bourgeons et surtout de gemmules. On doit se souvenir d'ailleurs que, dans la nature, ces règles géométriques pour la position relative des parties sont modifiées par une autre règle plus puissante : c'est que ces parties, qui sont des corps vivans et non des points mathématiques, prennent la place nécessaire pour vivre et se développer, s'étouffent ou se repoussent, quand l'espace leur manque, et intervertissent ainsi les lois établies. C'est ce qu'on peut vérifier sur beaucoup de bourgeons, où les insertions des feuilles extérieures placées sur une spire plus large sont encore assez évidemment séparées par un arc de 137° environ, tandis que celles des inférieures s'écartent progressivement, à mesure que la spire se rétrécit, et ne tardent pas à devenir distiques. Quelques gemmules plus développées que d'autres, manifestent aussi déjà cette disposition, et plus tard la germination, allongeant et dilatant leur axe, rend tout leur libre jeu aux lois de l'insertion en spirale.

Plus souvent, au contraire, la gemmule est si peu avancée dans la graine, qu'on a beaucoup de peine à la découvrir, loin de pouvoir y observer l'agencement des parties. J'ai dit déjà que fréquemment on n'y voit qu'une seule feuille. En l'examinant avec beaucoup de soin, il n'est pas rare de trouver sur sa face interne un petit enfoncement, première ébauche de sa propre gaîne. D'autres fois, cet enfoncement correspond à une seconde feuille ; celle-ci est ou simplement appliquée contre la première, ou enchâssée par elle, ou même complètement enveloppée, et elle nous présente ainsi avec la première feuille gemmulaire les rapports diversement gradués que celle-ci nous a présentés elle-même avec le cotylédon. Il est quelques gemmules où l'on voit de plus la feuille suivante ; il en est, mais rarement, où l'on découvre une série de plusieurs feuilles (*Naias*).

Dans tout ce qui précède, je crois avoir répondu, ou du

moins avoir fourni des élémens de réponse, aux questions que j'avais posées. L'embryon dans sa partie cotylédonaire est parfaitement comparable au bourgeon dans toute sa partie visible hors du rameau. L'un et l'autre sont composés d'une série de feuilles, et celles-ci sont composées chacune des mêmes parties, une gaîne et un limbe. Leurs différences ne résultent que de celles du développement relatif de ces parties, soit en longueur, soit en épaisseur, et par conséquent ne sont que dans la forme. La gaîne se détermine par la fente résultant de la juxta-position de ses deux bords libres, ou par une cavité, lorsque ces deux bords ne se rejoignent pas. La gaîne du cotylédon étant tournée d'un côté, celle de la première feuille gemmulaire sera tournée en sens inverse, et, dans l'embryon, deux corps ouverts du même côté ne pourront être deux feuilles successives.

La détermination des parties est simple et claire dans la plupart des embryons monocotylédonés ; mais elle a donné lieu à des dissidences d'opinion, dans quelques-uns qui présentent des formes insolites. Sont-elles dues à l'existence d'organes particuliers, comparables à ceux que nous voyons jouer un rôle dans la vie embryonnaire des animaux et disparaître ensuite? La simplicité de l'organisation végétale repousse cette supposition et nous autorise à admettre que nous n'avons affaire ici qu'aux parties ordinaires de l'embryon, mais masquées par des développemens inusités, soit en excès, soit en défaut. Je prendrai pour exemple les Phanérogames marines, rapportées jusqu'ici aux Naïadées, et dont je pense qu'on doit former une famille distincte que j'appellerai Zostéracées.

L'embryon du *Zostera oceanica* L., ou *Posidonia Caulini* Kœn. (fig. 15, A), est un ovoïde irrégulier, surmonté d'une petite pointe ou bec, qu'une analyse attentive fait reconnaître pour un véritable bourgeon, composé de feuilles distiques, élargies chacune à leur base en une gaîne biauriculée. Toute la masse de l'embryon est composée de gros grains blancs de fécule, entremêlés d'autres grains plus rares, résinoïdes et rougeâtres. Elle est traversée par un canal très fin (fig. 15, B), rempli d'un tissu particulier mêlé de filamens et de granules d'une extrême ténuité, et qui, partant de la base du bourgeon terminal, se

dévie un peu latéralement, et va se terminer et comme s'épanouir à l'extrémité opposée de l'embryon, qu'occupe une substance différente du reste. La germination (fig. 15, C) développe le bourgeon terminal, dont les feuilles intérieures allongent leur limbe, tandis que les extérieures restent à l'état de gaîne. Immédiatement au-dessous d'elles, partent plusieurs racines; mais il y en a une plus forte, qui sort de l'extrémité inférieure de l'embryon.

Il est clair que le bourgeon terminal représente la gemmule, et que nous ne pouvons chercher le représentant du cotylédon que dans sa feuille la plus extérieure; que tout le reste de l'embryon est la tigelle qui, comme nous l'indique la déviation latérale de l'axe intérieur marqué par le canal étendu de la gemmule à la radicule, a pris plus de développement d'un côté que de l'autre.

L'embryon du *Cymodocea Webbiana* (fig. 16, A) est un ovoïde blanchâtre, comprimé, creusé dans la moitié supérieure de son bord postérieur d'une gouttière superficielle sur laquelle est couché un appendice cylindrique brunâtre. L'examen de celui-ci fait apercevoir sur sa face postérieure et un peu au-dessus de son insertion, une fente courbe (fig. 16, A*f*) qu'on reconnaît aisément pour le bord libre d'une gaîne se croisant en *x* avec l'autre bord sous-jacent. En écartant ces lèvres, on trouve au-dessous deux lobes, très petits tous deux, mais le plus extérieur double à-peu-près de l'autre (fig. 16, B*f*). Si les règles que nous avons posées sont vraies, il est impossible de méconnaître là un cotylédon ou une dépendance de cotylédon avec sa gemmule. En coupant verticalement l'embryon (fig. 16, B), nous voyons que toute la masse blanchâtre est formée de fécule, à l'exception d'un fin canal, rempli d'une matière granuleuse d'une nature différente, qui parcourt le centre du cylindre cotylédonaire, se dévie au-dessous de la gemmule, forme dans l'épaisseur de la masse féculifère un arc en s'éloignant de son bord, puis s'en rapproche et vient s'y épanouir et s'y terminer vers son tiers inférieur.

En comparant cet embryon à celui du *Posidonia*, il m'est impossible, dans deux genres aussi voisins, de ne pas attribuer

la même signification au canal qui sera l'axe de l'embryon, et à la masse féculifère qui sera la tigelle. Seulement ici son excroissance latérale sera beaucoup plus disproportionnée, et la gemmule sera cachée dans un cotylédon beaucoup plus semblable, par sa forme et le rapport de ses dimensions, aux cotylédons ordinaires.

L'embryon d'un *Ruppia* ressemble exactement à celui que je viens de décrire, si ce n'est qu'il est beaucoup plus petit, que les diverses parties et les divers tissus y sont beaucoup plus difficilement visibles, et c'est pourquoi j'ai choisi l'autre comme point de comparaison. J'ajouterai que la germination du *Ruppia* nous montre la radicule partant du point où je vois se terminer le canal interne dans le *Cymodocea*. J'admettrai donc dans ce troisième genre une excroissance latérale de la tigelle qui forme la plus grande partie de la masse de l'embryon, et que la plupart des auteurs considéraient comme son cotylédon, et ce qu'ils appelaient la plumule deviendra le vrai cotylédon, sur lequel je retrouve, en dehors, la petite fente par laquelle s'échappera plus tard la gemmule.

L'embryon du *Zostera marina* est trop connu pour que je le décrive ici. J'ajouterai à ce qu'on en a dit, que la fente cotylédonaire est bien visible sur la branche montante de l'appendice cylindrique et replié, caché entre les lobes du corps farineux qui compose la masse apparente de l'embryon; que ce corps est parcouru dans son épaisseur par un filet, depuis l'insertion de l'appendice jusqu'à sa base, et que, par conséquent, il est pour moi la partie inférieure de la tigelle développée avec des formes encore différentes.

Cette manière de voir se rapproche de celle de Richard, qui considérait comme dépendance de la radicule ce que je considère ici comme dépendance de la tigelle. C'est celle de Cassini, qui nomme *carnode* cette excroissance tigellaire, mais étend à tort ce même nom à toute partie embryonnaire un peu épaissie. On a essayé sur ce sujet tant de systèmes, on les a modifiés de tant de manières, que je ne pouvais que retomber dans une opinion connue. En embrassant celle-ci, qui est celle de la minorité, et qui, je dois l'avouer, m'avait long-temps paru insou-

tenable, j'ai cherché à l'étayer de quelques preuves nouvelles, et, renvoyant à la suite l'examen de l'embryon des Graminées, qui est historiquement le point de départ de la controverse, et de celui des Cypéracées qu'on en a exclues je ne sais trop pourquoi, mais qui sont tout-à-fait dans les mêmes conditions, je me contenterai de présenter quelques faits d'un autre ordre qui me paraissent propres à éclairer la discussion.

Les lentilles d'eau, ou *Lemna*, sont bien connues par les travaux d'un grand nombre de botanistes, depuis Micheli jusqu'à M. Ad. Brongniart, qui, malgré leur petitesse, est parvenu à faire connaître le développement de leur ovule et la structure de leur embryon. Celui-ci se compose d'une radicule et d'une gemmule ovoïdes réunies suivant leur axe par un corps farineux qui, se dilatant autour d'elles dans tous les sens, se prolonge en bas jusqu'au niveau inférieur de la radicule, en haut beaucoup au-dessus de la gemmule qu'il ne laisse en communication avec l'extérieur que par un vide ou canal central. Cette masse farineuse, qui forme presque toute celle de l'embryon, devait naturellement recevoir le nom de cotylédon, quand on le donnait au corps farineux de l'embryon des Zostéracées, avec lequel il offre une si manifeste analogie.

Maintenant, si l'on étudie les organes de la végétation du *Lemna*, on voit une série de corps celluleux verts dont chacun, par deux petites fentes latérales situées à sa base, émet deux corps semblables, de sorte que l'ensemble de la plante est composé d'une série d'articulations disposées par dichotomie : c'est ce qui a lieu dans toutes les espèces, mais d'une manière bien plus marquée dans le *Lemna trisulca*. Ces organes, qu'on nomme des frondes, ne peuvent être pris pour des feuilles : car, une feuille qui de ses deux côtés en émettrait régulièrement deux autres, serait quelque chose de contraire à tout ce que nous connaissons. Ce sont donc plutôt des rameaux d'une plante aphylle. Or, peut-on admettre une feuille cotylédonaire aussi développée dans un végétal du reste dépourvu de feuilles, et n'est-il pas plus rationnel de reconnaître encore ici un développement de la tigelle?

Je chercherai enfin un dernier argument dans la comparaison

des bulbilles, ces bourgeons modifiés qui tiennent le milieu entre le bourgeon et l'embryon.

Ceux du *Lilium bulbiferum* présentent une série d'écailles épaisses et charnues, qui s'embrassent en s'opposant. Si on les fait germer, les plus extérieurs persistent à l'état d'écaille, mais les plus intérieurs développent de leur sommet un long limbe foliaire. Ces écailles sont donc des feuilles réduites à leur gaîne.

Ceux du *Gagea villosa* ont une ressemblance plus marquée avec une graine. A leur centre, on observe une sorte de gemmule à feuilles distiques, renfermée dans un gros corps charnu farineux, qu'un examen attentif fait reconnaître lui-même pour une feuille, car il présente une fente opposée à la plus extérieure de celles de la gemmule. Le tout est recouvert d'une enveloppe plus mince, souvent surmontée d'un long limbe foliaire, du côté de la fente du corps charnu. C'est ce qu'on voit dans une bulbille d'un centimètre de diamètre; lorsqu'il n'a encore qu'un millimètre, les parties, bien moins avancées dans le développement qui les déguise, ne laissent aucun doute sur leur nature foliaire.

Ceux de l'*Ornithogalum umbellatum* et de certaines espèces d'ail, ne présentent que quelques différences extérieures et purement de forme. Dans chacun de ces bulbilles, nous trouvons donc une structure analogue à celle de la plupart des embryons. La feuille qui le porte à son aisselle forme le tégument; la première feuille se développe en manière de cotylédon, les autres en manière de gemmule. Dans le *Lilium bulbiferum*, toutes se développent à-peu-près également. Mais, dans tous les cas, c'est une série de feuilles, ou plutôt de gaînes, et l'axe est réduit à rien.

Si nous prenons le bulbille du *Globba marantina* extrêmement jeune, nous trouvons un corps ovoïde parfaitement semblable à un embryon. Du côté extérieur qui regarde la feuille à l'aisselle de laquelle il est né, on observe vers le milieu une petite fente indiquant la gaîne de la première feuille; la partie inférieure, libre en dehors, soudée en dedans avec le rameau, est l'axe ou tigelle du bulbille. Un peu plus

tard, la feuille s'est allongée un peu par le haut et a pris une forme conique; l'axe s'est allongé aussi en se prononçant davantage. Plus tard encore, la fente se prolonge presque jusqu'au sommet de la feuille, qui a cessé alors de croître; mais l'axe s'est accru, et il est légèrement bombé en haut et en dehors. A une époque beaucoup plus avancée, l'axe continuant à se développer, forme la plus grande partie du bulbille, et se termine par une bosse arrondie, en rejetant la feuille de côté. Il a alors à-peu-près deux millimètres de haut. Il dépasse ainsi de plus en plus la feuille à-peu-près stationnaire, de sorte qu'à la maturité du bulbille (fig. 17, A), lorsqu'il a acquis près d'un centimètre, c'est l'axe qui en forme la totalité (fig. 17, A 1), et ce n'est qu'avec quelque peine qu'on aperçoit vers sa base un petit appendice (fig. 17, A 2) percé au côté interne d'un petit trou: c'est la première feuille réduite à l'état de gaîne cellulaire et cachant une petite gemmule. Ce bulbille est recouvert d'un tégument mince cellulaire, qui se continue avec la feuille; il est composé, du reste, de cellules féculifères, et est parcouru au centre dans toute sa longueur par un faisceau formé de cellules allongées et de trachées, lequel envoie quelques ramifications à la gemmule et quelques autres vers le bas de la périphérie, où elles se font jour et saillissent en filamens à l'extérieur. A cet état, ce bulbille offre beaucoup de ressemblance avec un embryon de Graminée dont le scutellum serait moins aplati que d'ordinaire. Par la germination, la gemmule (fig. 17, B 2) perce la première feuille, dont deux petits lambeaux latéraux sont le seul vestige, et se développent en émettant quelques racines qui correspondent à ses premières feuilles réduites à des gaînes scarieuses. Du sommet du bulbille, lorsqu'il est en contact avec l'humidité, sortent aussi quelquefois d'autres racines.

Voilà donc un bulbille formé dans sa presque totalité par le développement de l'axe ou tigelle, et complètement différent des autres, que nous avons vus formés par celui des feuilles.

Je me trouve ainsi ramené à ma conclusion, que dans certains embryons monocotylédonés, la tigelle prend un accroissement latéral et disproportionné, qui lui donne jusqu'à un certain point l'apparence d'un cotylédon. Dans ce cas, elle joue

physiologiquement le rôle de celui-ci, d'autant plus que souvent alors le cotylédon véritable est imparfait et réduit à l'état de gaîne.

Quant aux embryons normaux dont j'ai essayé de faire connaître toutes les principales modifications dues à des développemens inégaux d'un certain nombre de parties qui sont toujours les mêmes, il me reste à signaler un résultat des recherches précédentes que j'ai négligé de faire ressortir dans leur exposition, résultat auquel conduit si fréquemment l'étude comparative des êtres organisés. Si, d'une part, on a bien suivi les développemens d'un embryon complet dans ses diverses phases; si d'autre part on se rappelle les différentes modifications que peuvent présenter les divers embryons parvenus à leur maturité, on reconnaîtra une correspondance assez évidente entre ces diverses phases et ces diverses modifications qui semblent représenter un embryon arrêté à tel ou tel point de son évolution.

L'axe paraît le premier, puis le cotylédon avec sa gaîne incomplète, laissant la gemmule libre au-dehors dans les premiers momens; l'allongement du limbe cotylédonaire coïncide avec le développement antérieur de la gaîne, dont les lèvres se rapprochent progressivement jusqu'à ce qu'elles se rencontrent, et avec celui de la gemmule qui finit par remplir sa cavité. Or, presque tous ces états résultant dans la vie d'un même embryon de changemens successifs, toutes ces proportions relatives de la tigelle et du cotylédon, tous ces degrés de l'ouverture de la gaîne et du développement de la gemmule, nous les retrouvons comme caractères définitifs des divers embryons arrivés à leur point de maturité. L'étude de la germination, qui commence une nouvelle suite de changemens, nous dévoilerait des rapports analogues.

Mais elle nous conduirait trop loin pour le moment, et j'aime mieux tirer les conclusions des faits à mesure qu'ils se présenteront dans les Mémoires suivans, où j'examinerai successivement toutes les familles monocotylédonées, en exposant les observations embryologiques qu'elles m'ont fournies et quelques autres aussi, lorsqu'elles me paraîtront dignes d'intérêt.

J'espère que ces faits, exposés en détail et appuyés de nombreux dessins, serviront de preuves et de complément à cette introduction.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII.

L'explication plus détaillée de toutes ces figures se trouve dans le texte même. — Tous les objets ont été représentés considérablement grossis, mais non dans un rapport constant avec leurs dimensions naturelles.

Fig. 1. Développement de l'embryon du CANNA SPECIOSA. — A. Embryon commençant. — B. lorsqu'il a $\frac{1}{100}$ de millimètre ;—C. lorsqu'il a $\frac{4}{10}$ de millimètre ;—D. un peu avant sa maturité ;— E. embryon parfait, de quatre millimètres de longueur.

Fig. 2. OUVIRANDRA FENESTRALIS.

Fig. 3. POTHOS MAXIMA.

Fig. 4. SPARGANIUM RAMOSUM.

Fig. 5. COMMELINA TUBEROSA.

Fig. 6. TIGRIDIA PAVONIA. — A. Embryon entier ; — B. coupé transversalement au niveau de la fente.

Fig. 7. TRIGLOCHIN BARRELIERI. — A. Embryon entier ; — B. coupé transversalement au niveau de la fente.

Fig. 8. PANCRATIUM SPECIOSUM.

Fig. 9. HYDROCHARIS MORSUS-RANÆ.

Fig. 10. AMARYLLIS CORNEA. Brongn. *in Hort. paris.*

Fig. 11. VERATRUM SABADILLA.

Fig. 12. DIOSCOREA VILLOSA.

Fig. 13. DIOSCOREA CORDIFOLIA.

Fig. 14. RAJANIA HASTATA.

Fig. 15. POSIDONIA CAULINI. — A. Embryon entier, très peu grossi ; — B. le même coupé longitudinalement, pour faire voir la direction du canal intérieur ; — C. le même germant.

Fig. 16. CYMODOCEA WEBBIANA. — A. Embryon entier ; — B. le même coupé longitudinalement, pour faire voir la direction du canal intérieur.

Fig. 17. GLOBBA MARANTINA. — A. Bulbille mûr, trois fois plus long que nature : 1. tige, 2. bourgeon qui, dans le principe, était terminal ;—B. le même germant : 1. tige, 2. bourgeon.

Recherches *sur la Phytogénésie*,

Par le Dr M. J. Schleiden.

(*Suite.* Voy. page 242.)

Meyen, qu'il faut toujours consulter lorsqu'il s'agit de recherches anatomiques, profitant d'une manière ingénieuse de ses belles observations sur la structure des cellules parfaites, a cherché dans sa *Physiologie* (vol. 1, p. 45), à établir l'opinion que la cellule se forme de fibres spirales déliées, placées l'une à côté de l'autre. Mes observations directes, que chacun peut facilement répéter, annoncent assurément un tout autre mode de formation; cependant je dois faire concorder les faits exposés par Meyen avec mes propres observations, pour ne pas laisser sans explication cette contradiction apparente.

Meyen lui-même remarque avec raison, à l'occasion de ces vaisseaux spiraux, formés de très petites fibres étroitement unies l'une à côté de l'autre, qu'à la vérité on ne peut pas observer de membrane enveloppante, mais que cependant il n'oserait nullement en conclure son absence.

En effet, les épaississemens de la paroi des cellules, qui se forment presque toujours, peut-être même dans tous les cas, en lignes spirales, dès qu'ils paraissent, et, lorsque la paroi primitive de la cellule est encore molle et dans son état de formation, sont cependant unis fortement avec celle-ci, et les cercles de la fibre spirale sont placés chacun tout à côté l'un de l'autre, de sorte que, pour nos microscopes actuels, il ne reste aucun intervalle distinct entre eux, et par conséquent en déchirant la membrane entière (ce qu'on appelle dérouler des vaisseaux spiraux), sa rupture le long des tours de spire de la fibre doit être si délicate que nos instrumens ne peuvent en montrer les inégalités.

Il faut aussi faire attention que la membrane cellulaire primitive, particulièrement dans les longues cellules des poils, a souvent éprouvé une telle extension qu'elle doit enfin être devenue excessivement fine, de sorte que la paroi celluleuse la plus mince et en apparence la plus simple n'exclut pas la possibilité de la réunion de la membrane primitive et des couches secondaires.

Si nous passons maintenant des cellules et des vaisseaux spiraux à ceux dont les tours de spires, éloignés les uns des autres, ne peuvent laisser aucun doute sur l'existence d'une membrane extérieure enveloppante, et si nous poursuivons l'existence de cette membrane dans toutes les formes produites par le rapprochement de plus en plus grand des tours de spire de la fibre jusqu'à ce que l'imperfection de nos moyens optiques, rende l'observation directe impossible, alors les lois d'une saine analogie nous obligent également à admettre l'existence d'une telle membrane ; mais il y a encore une voie directe de démonstration, savoir: l'observation du mode de développement.

C'est une loi sans exception que chaque cellule, sauf l'exsudation préalable du Cambium, apparaît comme une toute petite vésicule et s'étend d'abord successivement jusqu'à la grandeur qu'elle atteint dans son état parfait. Il résulte, en outre, de recherches étendues sur ce mode de formation, que jamais une cellule ne montre une trace d'une formation spirale, soit à la vue, soit par déchirement, tant qu'elle n'est pas entièrement développée, c'est-à-dire tant que le cytoblaste n'est pas résorbé.

Dans toutes les cellules spirales, nommément dans celles qui, arrivées à leur croissance complète, présentent des fibres distantes, on trouve que ces cellules ont d'abord leurs parois parfaitement simples. Je les ai ainsi observées dans toutes les racines aériennes, dans la couche extérieure desquelles Meyen a découvert des fibres spirales, particulièrement dans les *Oncidium altissimum, Acropera Loddigesii, Vanda teretifolia*, hort. Berol. (*rectiùs Brassavola cordata*), *Cyrtopodium speciosissimum, Aerides odorata, Epidendrum elongatum, Cattleya Forbesii, Colax Harrisonii* et *Pothos crassinervia*. Ceci est encore plus distinct dans la véritable couche corticale de ces racines

aériennes, où j'ai découvert, dans les *Colax*, *Cyrtopodium* et *Acropera*, les fibres spirales les plus larges et les mieux formées. Dans les racines aériennes tout-à-fait jeunes, on n'en trouve aucune trace, et leur formation appartient à un phénomène de lignification.

On peut aussi se convaincre de l'apparition tardive de la fibre spirale dans le péricarpe des *Casuarina*, dont les cellules, avant ou même peu de temps après la fécondation, ne présentent aucune trace de formation spirale. Meyen a traité un peu légèrement, dans sa *Physiologie*, de ces cellules fibreuses des tégumens de beaucoup de graines, ce qui est d'autant plus à regretter que ces formations intéressantes et la plupart très élégantes, peuvent fournir beaucoup d'éclaircissement sur la physiologie de la vie des cellules, lorsqu'on aura occasion d'observer avec exactitude le développement individuel de plusieurs d'entre elles. Qu'on me permette de rapporter ici quelques observations sur ce sujet.

Leur existence est beaucoup plus fréquente qu'on ne le croit ordinairement dans les poils du péricarpe. On les trouve dans quelques composés. Lessing les a vus dans le *Perdicum taraxaci* et le *Senecio flaccidus*, et je les ai observés dans les *Trichocline humilis* et *heterophylla*. Elles se montrent dans l'épiderme de beaucoup de Labiées, tels que les *Ziziphora*, *Ocymum*, dans la plupart des *Salvia*, par exemple, *S. limbata*, *hispanica*, *Spielmanni*, etc.; enfin dans l'*Horminium pyrenaicum*. Elles avaient été observées dans toutes ces plantes, depuis plusieurs années, par M. Horkel. Baxter avait seulement déjà annoncé leur existence dans le *Salvia verbanacea*, et je puis moi-même ajouter à ces plantes le *Dracocephalum moldavicum*.

R. Brown les a découvertes dans le parenchyme du péricarpe dans les *Casuarina*, et je les ai observées dans le tissu cellulaire spongieux et gonflé du *Picridum vulgare*, où elles sont généralement réticulées et d'un aspect très élégant.

Dans l'épiderme des graines mêmes, Horkel les avait découvertes dans les Polémoniacées long-temps avant que Lindley ne les eût indiquées dans le *Collomia linearis*. Elles se trouvent dans les *Collomia*, *Gilia*, *Ipomopsis*, *Polemonium*,

Cantua, *Caldasia*, et peut-être dans toute la famille, à l'exception des *Phlox*; genre auquel se lie le *Leptosiphon*, dans lequel elles furent annoncées d'abord. En outre, Horkel les avait étudiées dans les graines de l'*Hydrocharis*, où elles atteignent le plus haut degré de développement, long-temps avant que Neés d'Esenbuk. ne publiât ce fait. R. Brown les indique dans les Orchidées, ce dont je me suis, en effet, assuré pour la plupart de nos *Orchis* indigènes.

J'ai aussi découvert de très belles fibres spirales dans l'épiderme des graines du *Momordica elaterium* et des fibres plutôt réticulées dans le *Linaria vulgaris*, le *Datura stramonium*, dans les Sauges et beaucoup d'autres Labiées. Il est même probable que cette structure est propre à toute la famille.

Enfin, d'après les observations d'Horkel, elles existent aussi dans le parenchyme du tégument de la graine du *Cassytha* et du *Panica*.

On peut étudier ces formations, soit dans les développemens individuels d'une seule espèce, soit dans leurs apparences, toujours plus parfaites dans une série d'espèces rapprochées. On obtient de ces deux manières des résultats généraux très intéressans. Le fait général et tout-à-fait sans exception, qui se présente d'abord, est que les fibres ne se forment jamais librement, mais dans l'intérieur de cellules et que les parois de ces cellules dans leur jeunesse sont toujours simples et en général très minces.

L'assertion de M. Corda qu'il existe des cellules spirales sans membrane enveloppante (*Ueber spiralfaserzellen*, etc. p. 7 et 8) repose sur des observations défectueuses.

Ordinairement chaque cellule est dans le commencement remplie de fécule, rarement de mucilage ou de gomme; plus tard la fécule disparaît toujours avec les progrès du développement: elle se change (et, à ce qu'il paraît, toujours successivement de l'extérieur à l'intérieur) en gelée; enfin cette gelée se transforme, vers sa surface extérieure, en matière fibreuse végétale, suivant une ligne spirale, dont les tours de spire sont tantôt plus rapprochés, tantôt plus éloignés. Si on observe cette forme dans ses divers développemens et dans ses différens états,

la pensée se présente involontairement, que cette formation spirale est la suite du mouvement spiral d'un fluide le long de la paroi de la cellule, entre cette paroi et la gelée centrale. Horkel a même observé une fois effectivement le mouvement progressif de petits globules entre les tours de spires de la fibre, qui se formait dans l'*Hydrocharis*. L'apparence très diverse de la fibre paraît dépendre principalement de l'époque de son origine et de modifications dans les transformations chimiques de la matière formatrice. De la première circonstance seule il résulte que la fibre spirale est libre dans la cellule, lorsqu'elle s'est formée très tard, tandis qu'elle s'est unie à la membrane de la cellule lorsque son origine remonte à une époque où cette membrane était encore elle-même très molle, gélatineuse, et a pu se coller avec la fibre, encore également gélatineuse. C'est le cas pour les *Casuarina*, *Cassytha*, *Hydrocharis*, *Trichocline*, *Orchis*, etc.; mais, dans la plupart des cas, la paroi de la cellule est déjà trop complètement formée pour pouvoir s'unir avec la fibre qui reste libre dans l'intérieur de la cellule. Il arrive plus rarement alors que la matière soit employée presque entièrement à la formation de la fibre (comme c'est presque toujours le cas, lorsque la fibre s'unit à la paroi), par exemple, dans le *Salvia Spielmanni*, le *Momordica elaterium*.

J'ai des motifs pour croire que cette consommation complète a presque toujours lieu en particulier dans les vaisseaux spiraux, et qu'elle a pour résultat qu'ils ne conduisent plus à l'avenir que de l'air.

Plus souvent, au contraire, une ou plusieurs fibres se forment, mais une grande partie de la gelée restant encore non employée, par l'immersion de la cellule dans l'eau, elle sort comme un boyau, et, par son gonflement, elle s'étend au dehors sur les fibres et paraît alors les envelopper, comme on le voit, dans la plupart des Sauges et des Polémoniacées, dans le *Senecio flaccidus*, l'*Ocymum polystachyum* et *polycladium* (*Lumnitzera* Jacq.) Une formation intermédiaire entre celle-ci et la précédente est celle où la gelée elle-même forme un large ruban, contourné en spiral; qui paraît à sa surface externe formé de fibres fines et innombrables réunies ensemble, apparence qui s'observe très

bien dans le *Perdicium taraxaci* et dans le *Ziziphora*. Une organisation, encore moins avancée ne nous permet de trouver qu'un boyau ou un cône de gelée dans l'intérieur de la cellule, dont la surface externe est marquée de fines stries en spirales. On trouve cette disposition dans quelques Sauges, tels que le *S. verticillata*, et dans le *Leptosiphon androsaceum*.

Enfin le degré le plus bas de ce mode de formation est celui où le boyau gélatineux, muni de stries en spirales, a une cavité qui conserve encore de la fécule non altérée. Cette disposition très instructive se présente dans le *Dracocephalum moldavicum*, l'*Ocymum basilicum*, et dans d'autres espèces voisines.

Avant de quitter les fibres spirales, je veux seulement encore faire remarquer qu'il est actuellement reconnu généralement et même depuis long-temps par tout observateur habile, que la seule différence entre une cellule spirale et un vaisseau spiral consiste dans la dimension, et qu'on y observe les transitions continuelles aussi bien qu'entre les cellules du liber et celles du parenchyme, qu'ainsi, du moins dans cette doctrine, il n'y a plus de place pour ces fantaisies de la philosophie naturelle, pour ces rêveries de types plus élevés, et pour tant d'autres mots semblables et vides de sens. Ce qui d'une cellule arrondie fait une cellule du liber, c'est l'accroissement prépondérant d'un organe dans sa longueur, qui change également les cellules spirales (les corps vermiformes) en vaisseaux spiraux; mais la fonction de la fibre spirale nous est encore inconnue, comme en conviendra certainement tout physiologiste sincère.

Il est certain que les vaisseaux spiraux et les cellules spirales sont aussi souvent remplies de suc (dans les parties jeunes et végétantes) que d'air (dans les organes plus âgés et parvenus au terme de leur croissance), et de là proviennent les opinions si diverses des auteurs; mais on retrouve la même chose dans certaines circonstances dans toutes les cellules, et l'influence de la fibre spirale reste par conséquent toujours aussi obscure et inexpliquée.

Peut-être devient-il vraisemblable d'après ce qui précède que partout la spirale n'est qu'une modification de forme secondaire

dans le produit de la force vitale (la matière des fibres), déterminé par une autre direction de l'action vitale de la cellule, lorsque celle-ci, arrivée à un certain degré de sa formation, est forcée d'abandonner son individualité propre et d'entrer comme partie intégrante dans l'être complexe qui constitue la plante entière. Je crois aussi qu'on peut conclure d'une manière bien positive, des faits rapportés ci-dessus, que la présence de formations spirales est le meilleur indice qu'on n'a plus affaire à une membrane celluleuse simple.

Je reviens, après cette digression un peu étendue, à mon sujet. Le mode de formation des cellules que j'ai cherché à exposer avec détail, est, sans contredit, celui que j'ai observé dans la plupart des plantes que j'ai étudiées. Il y a cependant diverses modifications de ce phénomène, qui rendront, dans beaucoup de cas, l'observation très difficile et même quelquefois impossible; mais cette loi peut cependant être considérée comme généralement admissible, parce que, alors, l'analogie nous soutient, et que nous pouvons donner des raisons positives de la cause qui rend impossible les observations directes.

Les difficultés dont je veux parler ici reposent particulièrement sur les propriétés physiques et chimiques de la matière qui précède la formation des cellules. Les matières citées précédemment sont en effet à peine autre chose que des moméns particuliers choisis arbitrairement, à cause de leur apparence et de leur caractérisation plus facile parmi les actes organico-chimiques de la vie végétale qui se succèdent continuellement et nous sont encore si complètement inconnus.

Presque toutes les matières propres végétales se trouvent à côté l'une de l'autre dans la plante vivante, et leur quantité plus ou moins prépondérante nous détermine presque seule à dire qu'une cellule renferme de la fécule, ou de la gomme, ou d'autres matières. Ce n'est qu'à la fin seulement de la vie individuelle des cellules isolées, que nous les trouvons remplies d'un moindre nombre de matières différentes, quelquefois même avec une seule; ce qui n'a lieu peut-être que dans les cellules qui renferment des huiles essentielles.

Admettons maintenant qu'une cellule soit remplie avec une

solution limpide de sucre, dans laquelle il se forme toujours promptement juste assez de gomme pour que, par une transformation également rapide en gelée, il puisse s'organiser une mince membrane cellulaire, dont on ne peut presque pas reconnaître l'existence par le microscope à cause de la force réfringente semblable des parois, du contenu et du milieu environnant, et nous verrons qu'il est très probable qu'une infinité de formations de ce genre s'effectuent, qui échappent à notre observation et ne se reconnaissent que par leur résultat, lorsque, après la résorption de la cellule mère, nous trouvons tout-à-coup à sa place deux cellules nouvelles. Mais, si on est devenu attentif d'avance à cet évènement, on trouve alors dans l'emploi des réactifs et surtout de l'iode, si nécessaire au botaniste physiologiste, le moyen de rendre apparent ce mode de formation, lorsqu'on le soupçonne. Par des recherches répétées, on trouve les passages successifs jusqu'au degré complètement invisible. Je veux, seulement comme exemple, faire quelques remarques sur un des cas les plus difficiles qui se soient présentés à moi. Il s'est offert dans la germination des spores du *Marchantia polymorpha*.

Des germes de cellules qui se montrent en petits nombres dans les spores, ordinairement 2 à 4 seulement servent à la formation des cellules. Les autres se couvrent promptement de chlorophylle, et se soustraient par là au développement vital; mais le fluide limpide dans lequel nage chaque cytoblaste parcourt les phases suivantes, jusqu'à sa transformation en une membrane cellulaire, et justement sur la limite de cette dernière, le développement a lieu si rapidement, qu'on ne peut reconnaître les jeunes cellules excessivement fines qu'à un cercle très fin, presque toujours plus ou moins interrompu, de granules infiniment plus petits et plus noirs, et à une transparence sensiblement plus grande du contenu de la cellule nouvellement formée comparée à la cellule mère, et enfin, dans les cas les plus favorables, dans le point où les cellules nouvellement formées sont appliquées l'une contre l'autre, et où cette ligne de jonction est encore recouverte par la membrane de la cellule mère (fig. 18-20).

Il se peut que ceci soit fréquent précisément dans les cryptogames et particulièrement dans les plantes aquatiques, et puisse expliquer le mode de division des cellules des conferves indiqué par Mohl.

Lorsqu'on pense qu'il y a certainement beaucoup de plantes, parmi lesquelles se rangent peut-être particulièrement les champignons et les algues infusoires, dans lesquelles les cytoblastes, à cause de leur petitesse et de leur transparence, n'ont pas pu être reconnus, du moins jusqu'à présent; lorsqu'on se rappelle en outre que le nucleus dans la formation des cellules, même dans les plus grands cytoblastes, paraît souvent infiniment petit, ou même échappe complètement à la vue malgré les plus forts grossissemens, lorsqu'enfin on déduit des observations ci-dessus qu'il suffit, pour rendre des granules invisibles, de les placer dans un milieu convenable, il y a peut-être des motifs suffisans pour admettre l'existence d'un cytoblaste auquel serait toujours lié le mode de formation des cellules.

DES CONIOCYSTES, *ou sporanges découverts sur le Bryopsis Balbisiana, de la famille des Algues,*

Par le Docteur CAMILLE MONTAGNE. (1)

Dans l'ordre des Siphonées de la famille des Algues, les seuls genres *Codium* et *Vaucheria* avaient jusqu'ici présenté des coniocystes, c'est-à-dire des organes appendiculaires d'une forme sphérique ou ovoïde, placés le long ou à l'extrémité de leurs filamens tubuleux, et dans l'intérieur desquels s'opère, à ce qu'il paraît, la métamorphose en spores des grains de chlorophylle dont est remplie leur cavité. Les espèces assez variées

(1) Ce Mémoire a été présenté à l'Académie royale des Sciences, dans sa séance du 9 juillet 1838. — M. Meneghini a fait sur cette même espèce de *Bryopsis* des observations parfaitement conformes à celles de M. Montagne, et qui prouvent que la fructification de cette espèce n'est pas aussi rare qu'on pourrait le penser; elles ont été publiées dans le *Flora, oder Bot. Zeitung*, 1837, tom. II, p. 721, tab. II. (RÉDACT.)

du genre *Bryopsis* avaient toutes, et toujours, été recueillies privées de ces organes, et, conséquemment, regardées comme en étant normalement dépourvues.

Il n'en est pourtant point ainsi : de nombreux individus du *Bryopsis Balbisiana*, recueillis par M. Webb au port de Villefranche, dans la Méditerranée, m'ont offert des coniocystes parfaitement sphériques et disposés le long des rameaux, surtout dans leur partie supérieure. Ces espèces de conceptacles acquièrent un diamètre qui, variable entre 4 et 7 dixièmes de millimètres, égale ou surpasse du double celui des rameaux. Formés par une dilatation de la tunique membraneuse hyaline qui constitue la fronde, et probablement par le même mécanisme qui préside à la formation des ramules ou appendices, ils en sont séparés par un étranglement ou col qui a environ trois centièmes de millimètre de longueur. Leur couleur est noire ou d'un vert noirâtre bien plus intense que celui dont la sommité des rameaux est comme teintée par places. Ces coniocystes, ainsi que leur nom l'indique, contiennent les mêmes granules verts dont le thallus filamenteux est rempli, et leur cavité communique avec celle du tube qui les supporte.

Examinés au microscope, ces granules m'ont paru excessivement petits (à-peu-près $\frac{1}{500}$ de millimètre), et d'un vert foncé. Ce n'est que par agglomération qu'ils donnent au conceptacle sa couleur noire. Traités par la teinture d'iode, ils n'ont pas changé de couleur, mais ils se sont condensés en une masse grumeleuse, informe, difficile à disgréger ou éparpiller de nouveau. D'où l'on peut, ce me semble, inférer qu'ils sont composés de chlorophylle et ne contiennent pas de fécule.

Ces sporanges que je rencontre pour la première fois, l'analogie devait faire soupçonner leur existence. Un algologue qu'il faut toujours citer quand il s'agit d'observations fines et judicieuses sur ces matières, M. Greville, dans son ouvrage intitulé : *Algæ britannicæ*, s'exprime ainsi sur le sujet en question : *The fructification is unknown, but, from analogy, we should expect to find it developped externally.* L'observation des coniocystes du *Bryopsis Balbisiana* vient prouver que la prévision de ce savant était fondée. Cependant, tout en constatant la pré-

sence de ces organes, nous ne devons pas nous dissimuler notre complète ignorance sur leur véritable usage. Nous voyons bien que, comme ceux des *Codium*, les coniocystes en question renferment une portion de cette masse de granules qui remplit la plante, mais, dans un genre comme dans l'autre, nous ignorons les modifications que ceux-ci y subissent avant de servir à la propagation de l'espèce. Il paraîtrait même qu'ils ne sont pas d'une nécessité absolue pour sa reproduction, car les belles observations de M. Agardh fils sur celle du *Bryopsis arbuscula* ont prouvé que cette Algue, indépendamment des sporanges, pouvait se propager par des spores développés dans l'intérieur même des tubes. C'est aussi ce que devait laisser soupçonner le fait de leur multiplication jusqu'à ce jour, sans qu'on ait encore observé, à l'extérieur de leur fronde, rien qui ressemblât à des conceptacles sporophores.

J'ai dit que le Bryopsis sur lequel j'ai rencontré les organes en question pouvait être rapporté au *B. Balbisiana*, quoiqu'il en différât par l'absence de ces ramules qui, dans celui-ci, garnissent le sommet des filamens et leur donnent quelque ressemblance avec de petits pinceaux. En effet, au lieu de ces ramules, on trouve des rameaux fasciculés en grand nombre, épars çà et là le long des filamens principaux, où ils forment des sortes de touffes fastigiées. Mais ce caractère ne me semble pas suffire pour séparer cette Algue du *Bryopsis* de Lamouroux, lequel, d'ailleurs, ne produit pas toujours ces appendices pénicillés dont je parle, ainsi qu'on peut s'en assurer en jetant les yeux sur la figure qu'en a donnée cet auteur dans son *Essai sur les genres des Thalassiophytes*, ou ne les montre que tardivement, comme l'a fort bien observé dernièrement à Alger M. Roussel, qui a suivi tout le développement de cette Algue. La présence des coniocystes ne peut pas davantage, ce me semble, autoriser à fonder une nouvelle espèce sur ce caractère, puisqu'il peut fort bien se faire que ces organes, pour avoir échappé jusqu'ici à l'observation, n'en aient cependant pas moins toujours existé.

Au reste, il en a été ainsi pour le genre *Codium*, dont Lamouroux, Agardh et même M. Martius, ne connaissaient pas les vrais coniocystes, et prenaient pour ces organes les tubes

en massue qui constituent par leur réunion l'Algue tout entière. Ce n'est que par les figures qu'en ont données dans leurs beaux ouvrages MM. Turner et Greville, qu'on sait aujourd'hui qu'ils consistent, du moins pour l'espèce la plus ancienne, le *Codium tomentosum*, en une capsule ovoïde, courtement pédicellée, située près de l'extrémité des tubes en massue.

D'après ce qui précède, ou le *Bryopsis Balbisiana* doit être séparé de ses congénères, ce à quoi s'opposent tous ses caractères naturels, ou il convient de reformer ainsi la diagnose de ce genre :

Frons tubulosa, membranacea, filiformis, cylindracea ramosa, ramis fasciculatis, undique imbricatis vel distichè pinnatis. Fructus (in unica specie adhuc inventus) : coniocystæ sphæricæ, subsessiles secùs ramos sparsæ.

Je ne donne point de description de cette espèce ; elle est assez connue de tous les algologues pour n'avoir pas besoin qu'on y revienne.

Ainsi l'observation, lente, mais assurée dans sa marche, rectifie et complète peu à peu les données, souvent imparfaites, d'après lesquelles nos classifications sont établies, et vient leur donner la sanction qui leur manquait pour échapper aux vicissitudes réservées à la plupart de nos systèmes.

NOTE *sur le genre Amansia*,

Par M. J. DECAISNE.

En étudiant les plantes recueillies dans la Mer-Rouge par M. Botta, naturaliste voyageur du Muséum, j'ai découvert sur plusieurs espèces de *Sargassum* une petite plante décrite dans ces derniers temps, par MM. Martius et Hering (*Flora, Allgem. Bot. Zeit. n.* 31. *aug.* 1836, *p.* 481, et *Ann. Sc. nat., mai* 1837, p. 283), et rapportée par ces botanistes au genre *Amansia*, qui a pour caractère des frondes membraneuses, striées transversalement, planes, divisées au sommet en lanières plus ou moins étroites, en donnant naissance sur leur surface à des

productions de même nature. Ces frondes, dans leur jeunesse, sont presque constamment roulées sur elles-mêmes. Les individus adultes sont stipités ; c'est du moins ce que montrent manifestement des échantillons de l'*A. multifida*, recueillis par M. Duperrey sur les côtes de la Martinique, et dont je dois la communication à l'amitié de M. Ad. Brongniart. Les autres espèces conservées dans l'herbier du Muséum, quoique assez incomplètes, prouvent cependant clairement qu'elles ne sont point parasites comme l'*A. jungermannioides* Mart. et Hering.

A l'exception de deux espèces, la fructification des *Amansia* était restée presque inconnue ; celles que j'ai été à même d'étudier sur les échantillons conservés au Muséum, appartiennent aux *A. mammillaris*, *multifida*, *glomerata*, à une nouvelle espèce confondue avec cette dernière par M. Agardh ; et rapportée des îles Sandwich par M. Gaudichaud.

Dans la première de ces plantes, les capsules sont placées sur toute la surface de la fronde : ce sont des corps oblongs, obtus, très courtement stipités, et renfermant dans leur intérieur deux rangées d'utricules parfaitement opposés les uns aux autres ; ceux-ci contiennent eux-mêmes les spores réunis par trois ou par quatre, et forment ainsi une petite masse arrondie. Cette disposition semble également se retrouver dans l'*A. fraxinea* (Turn. *Hist. Fuc.* t. 193), dont les frondes sont ciliées ou denticulées comme l'*A. mamillaris*. Sprengel va plus loin : il les considère à tort comme variétés.

La fructification des trois autres espèces, *A. multifida*, *glomerata* et nov. spec., diffère de celle que je viens de citer plus haut : les capsules, au lieu de se détacher de la fronde sous la forme de petites mamelles, font au contraire partie de la fronde elle-même, dont elles paraissent être une modification, ainsi que l'a déjà fait remarquer M. Fries (*Syst. orbis veget.*). Ces capsules occupent l'extrémité ou la totalité des laciniures que présentent les frondes ; elles se reconnaissent facilement des laciniures stériles, en ce qu'elles sont plus étroites. Les caractères essentiels sont les mêmes que pour les *A. fraxinea* et *mamillaris* ; les spores sont placés sur deux rangs, et contenus également dans des utricules opposés. Cependant ici les capsules ne renferment

pas un nombre défini d'utricules sporifères, mais elles sont pour ainsi dire en nombre indéfini et cachées sous l'extrémité enroulée des laciniures, dont l'allongement se continue peut-être pendant un certain temps. Cette disposition des capsules à s'enrouler comme les frondes stériles, aura contribué à tenir ignorées les fructifications que je viens de découvrir sur des plantes qui avaient été examinées par les plus célèbres algologues.

Je viens d'indiquer seulement les formes les plus générales des capsules, et leur rapport avec les frondes : de ce simple aperçu, il me paraît résulter des sections et même des genres assez caractérisés. L'un renfermerait les *A. fraxinea* et *mamillaris*, toutes deux à frondes ciliées et portant des capsules libres renfermant un nombre limité d'utricules sporifères; l'autre, qui comprendrait l'*A. multifida*, *glomerata*, et l'espèce nouvelle offre des capsules continues avec la fronde, et dans lesquelles on observe un nombre indéfini de ces utricules.

Quant à l'*A. semipinnata*, on en ignore encore la fructification; et quoique Lamouroux n'ait donné qu'une idée imparfaite de son organisation, il est probable qu'elle formera également un genre distinct, ainsi que le pense M. Greville (*Algæ britan.*). Le *Fucus triangularis* Turn. doit être retiré du genre *Amansia* où on l'a placé. L'examen des autres espèces me conduirait trop loin pour le moment; je reviendrai plus en détail sur ce sujet en décrivant les plantes provenant du voyage de M. Botta. J'arrive enfin à l'*A. jungermannioides*, dont j'ai pu étudier la fructification. Celle-ci diffère essentiellement des autres, en ce que les capsules, tout en étant libres, se continuent cependant avec le reste de la plante : elles sont arquées ou recourbées en anneau, comprimées, et ne renferment qu'une seule série d'utricules sporifères : elles rappellent assez bien, par leur forme générale, le fruit lomentacé de certains *Hippocrepis*. Ce caractère important, joint à la structure de la fronde, à la disposition pennée de ses divisions, dont on a tiré le nom spécifique, et au parasitisme évident de cette jolie plante, m'a engagé à en former maintenant un genre distinct des *Amansia*, genre que je me propose de nommer *Leveillea*, le dédiant à M. le Dr Léveillé, qui, par ses recherches sur l'Hymenium des Champi-

gnons, son mémoire sur le développement des Urédinées et l'énumération des Hydrophytes de la Mer-Noire, s'est placé au rang des premiers cryptogamistes.

Ce genre renferme aujourd'hui trois espèces : l'une (*L. gracilis*), recueillie à Ceylan par M. Reynaud, chirurgien de la marine française, et dont je dois la communication à M. Ad. Brongniart, se distingue de celle de la Mer-Rouge par ses frondes très grêles à divisions espacées et plus obtuses, ainsi que par son fruit ne contenant qu'un très petit nombre d'utricules sporifères. La troisième (*L. comosa*), parasite comme les deux autres sur des *Sargassum*, a été récoltée sur les côtes occidentales de la Nouvelle-Hollande, par les naturalistes de l'expédition aux Terres-Australes. Elle se fait remarquer par les pinnules de ses frondes, terminées chacune par de longs pinceaux de filamens semblables à ceux que présentent seulement les plus jeunes divisions de la plante décrite sous le nom d'*Amansia jungermannioides*, nom que je propose de changer en celui de *Leveillea Schimperi*, parce que le nom donné par MM. Martins et Hering peut s'appliquer aux trois espèces actuellement connues.

Sur *deux espèces d'un nouveau genre de l'Afrique australe appartenant à l'ordre naturel des Rhizanthées de Blume* (1),

Par W. H. Harvey.

Mystropetalon Harv.

Flores monoici, densè spicati, superiores masculi, inferiores fœminei; bracteæ infra flores ternatæ, una exterior seu anterior plerùmque libera, duo laterales magis minusve coalitæ.

(1) Traduit des *Annals of natural history*, febr. 1839. M. Hooker, en insérant ces observations de M. Harvey, les fait précéder des annotations suivantes : « Ayant reçu dernièrement de mon estimable ami, M. Harvey, les dessins et les descriptions suivantes de deux plantes très intéressantes du groupe des *Rhizanthées*, je ne puis mieux faire que de les publier telles que je les reçois, sans me permettre d'ajouter mes observations personnelles sur des productions végétales, dont la structure ne peut être bien comprise qu'en les étudiant sur le vivant. »

« M. Harvey n'a pas pu comparer, il est vrai, ses plantes avec les figures et les descriptions des genres voisins de Richard ou d'Endlicher, et cela l'a conduit à penser qu'elles pourraient peut-être se rapporter au genre *Scybalium* de ce dernier auteur; mais les caractères sont très diffé-

MASCULI. *Perianthium* tripartitum, segmentis spathulatis unguiculatis, posterioribus cohærentibus. *Stamina* duo segmentis posterioribus perianthii insertis et oppositis, conniventibus nec coalitis. *Antheræ* versatiles biloculares secundum longitudinem dehiscentes. *Pollen* cubicum angulis canaliculatis. *Ovarium* parvum abortivum.

FOEMINEI. *Perianthium* superum subglobosum vel tubulosum tridentatum, caducum. *Torus*? carnosus, cupulæformis, circum ovarii basim expansus eique centro tantùm affixus, dein cum ovario deciduus. *Ovarium* ellipsoideum basi attenuatum, corpore carnoso repletum (ovulis nullis distinctis). *Fructus* indehiscens, pericarpio tenuissimo carnoso, ellipsoideus, endocarpio crustaceo, sporula minuta numerosa continens.

1. *Mystropetalon Thomii* Harv.—Bracteâ anteriore latâ, oblonga (ad anthesim), tertia parte lateralibus longiore; limbo segmentorum perianthii masculi lanceolato; perianthio fœmineo subgloboso, obtusè tridentato.

Hab. circum *Cabdon Baths* Dr Thom., Bowie, Ecklon, Polemann.

Tige épaisse et charnue, entièrement couverte d'écailles serrées, linéaires, lisses; les supérieures souvent barbues vers le sommet; les inférieures quelquefois allongées. Epi très dense, obtus, de trois à quatre pouces de long.

Fleurs mâles. Bractée antérieure oblongue, d'une largeur presque égale partout, obtuse, barbue au sommet et le long de la carène saillante, ciliée sur les bords, les poils de la barbe longs, orangés. *Bractées* latérales, soudées à la base, quelquefois presque libres, oblongues, obtuses, membraneuses, quelquefois ciliées le long de la carène, égales à plus de la moitié (ordinairement aux 2/3) de la bractée antérieure, d'un rouge

rens, et je n'hésite pas à adopter le nom suggéré par M. Harvey, *Mystropetalon*, tiré de la forme des segmens du périanthe, creusés en cuillère. Ce genre paraît appartenir à la famille des Balanophorées. Le *Phelipæa sanguinea* de Thunberg, que Jussieu rapporte au *Cytinus*, et dont Persoon fait le genre *Hypolepis*, est peut-être une de ces plantes; mais cette plante est si mal définie par le voyageur qui l'a découverte et qui seul l'a fait connaître, que nous ne pouvons arriver à aucune conclusion satisfaisante; cependant, *si auctori aliquâ fides habendâ*, comme Endlicher le remarque, ce doit être quelque chose de très différent, puisqu'il l'indique comme une plante dioïque avec un périanthe à six lobes, un style court et un stigmate capité.

pourpre foncé au sommet, pâles inférieurement, l'inférieur rouge avec les bords jaunes. *Segmens* du périanthe réunis en forme de coupe à la base, l'antérieur presque aussi long que les postérieurs. *Limbe* lancéolé obtus, un peu concave, d'un brun rouge foncé. *Onguelets* jaunes, plats ou légèrement canaliculés. *Filamens* subulés, robustes. *Anthères* distinctes. *Pollen* cubique à angles cannelés.

Fleurs femelles. Bractée antérieure comme dans les mâles, latérales (à l'époque de la fleuraison) plutôt plus longues qu'elle, carénées, aiguës, distinctes, à carènes fortement ciliées, s'accroissant dans le fruit et dépassant beaucoup l'antérieur, jaunes avec les sommets rouges. *Limbe* du périanthe presque globuleux ou ellipsoidal, à trois dents obtuses, rouge. *Style* très saillant, filiforme. *Ovaire* ovale-oblong, reposant sur un disque blanc, charnu, cupuliforme, au centre duquel il est fixé par sa base atténuée, d'une couleur rouge foncée, finement hispide, contenant une masse charnue, dans le centre de laquelle se trouve un corps blanc, sur la nature duquel je ne puis avoir d'opinion satisfaisante. Il est très obscur dans quelques ovaires. Fruit mûr tombant avec le torus (qui entoure sa base comme l'arille entoure une graine), ressemblant à l'ovaire, et n'ayant pris que peu d'accroissement, d'un rouge vineux foncé, légèrement charnu, avec un endocarpe mince, mais dur et crustacé, contenant des myriades de petits corps blancs cellulaires, qui proviennent de la dissolution de la masse charnue de l'ovaire.

2. *Mystropetalon Polemanni* Harv. Mss. — Bractea anteriore spathulata, ungue angusto; limbo segmentorum perianthii masculi elliptico valde concavo; perianthio fœmineo, tubuloso, trifido.

Hab. ad Hoouw Hoch. Pass.; D^na^ Polemann.

Le *Mystropetalon Polemanni* s'accorde avec le *M. Thomii* dans la plupart de ses caractères, excepté dans ceux qui sont signalés, soit dans la phrase ci-dessus, soit dans les figures; la couleur de ses fleurs est cependant beaucoup plus brillante. Les poils de ses bractées sont d'un orangé brillant; le périanthe est carminé.

THE *genera of south African plants arranged according to the natural system, by* WILL. HENRY HARVEY. Cap-Town, 1838. 1 vol. in-8°. 429 p.

C'est une chose certainement des plus remarquables que l'extension des publications scientifiques dans les parties du globe les plus éloignées de l'Europe, qui pendant si long-temps a été le seul foyer de ces sciences. L'Amérique septentrionale la première est entrée dans la carrière au commencement de ce siècle, et, pour ne considérer ce sujet que sous le point de vue de la botanique, aux Flores de Michaux et de Pursh, publiées en France et en Angleterre, ont succédé celles de Nuttal, d'Elliot, de Torrey, etc., imprimées sur le sol américain lui-même; l'Asie est entrée plus tard dans la même voie, et les presses de Serampore, de Batavia et de Madras, nous ont transmis les résultats des beaux travaux de Roxburgh, de Wallich, de Blume, de Wight et de Griffits; Manille vient de voir imprimer sur son sol une flore de ses environs; l'île Maurice doit à M. Bojer un catalogue étendu de ses productions végétales indigènes et exotiques; enfin l'ouvrage que nous annonçons est le premier d'une certaine étendue que l'Afrique australe ait produit: bientôt peut-être verrons-nous paraître une flore de la Nouvelle-Hollande, imprimée à Sydney. Il est aussi assez curieux de voir que M. Harvey ait pris pour modèle de ce premier ouvrage publié en Afrique sur la botanique africaine, l'ouvrage de Nuttal, le premier ouvrage important sur la botanique de l'Amérique septentrionale publié dans cette contrée. C'est que ces ouvrages, faits sur les lieux par des savans qui connaissaient également les productions et les besoins littéraires du pays, ont autant pour but de faciliter l'étude de la botanique aux intelligences déjà nombreuses et développées qui se sont formées dans ces contrées, que de faire connaître leurs produits aux naturalistes des autres pays.

Ces publications sont donc d'un heureux présage pour la science, en ce qu'elles annoncent non-seulement qu'il existe dans des contrées si diverses et si éloignées des hommes de ta-

lent, habiles et bien au courant des progrès récens de la science, mais encore en ce qu'elles supposent des lecteurs pour ces ouvrages, et par conséquent le goût de l'étude et le desir de s'instruire bien plus répandus qu'ils ne l'étaient autrefois dans des pays où la population européenne est encore si récente.

C'est en effet, dit M. Harvey, pour satisfaire au desir de plusieurs amateurs de la botanique qu'il a entrepris cet ouvrage, destiné à leur faciliter l'étude des végétaux qui les environnent; et ce *Genera* deviendra peut-être la base d'une *Flora capensis* qui, réunissant les matériaux collectés par tant d'explorateurs récens, serait maintenant un des ouvrages les plus précieux pour la botanique générale et géographique.

M. Harvey admet 1086 genres dans son ouvrage, et évalue le nombre des espèces à 8500, dont il indique la répartition dans les diverses familles; ces derniers nombres, ainsi que celui de la totalité des espèces, ne peuvent être considérés que comme approximatifs; mais, calculés par un savant qui a mis en œuvre tous les matériaux déjà publiés sur cette Flore, il fournit cependant des documens très intéressans sur les familles prédominantes dans cette région.

Après avoir donné une définition concise des divers organes des végétaux et de leurs principales modifications, une explication des termes employés dans la botanique descriptive, et un tableau des genres disposés suivant le système de Linné, M. Harvey passe au sujet principal de son ouvrage, l'exposition des caractères des familles et des genres de la flore de l'Afrique australe; il suit l'ordre du *Prodromus* de M. De Candolle, et donne en tête de chaque classe les caractères sommaires et distinctifs des familles, et en tête des familles, ceux des genres, caractères qui sont ensuite exposés avec plus de développement, tant pour les familles que pour les genres, à l'article de chaque famille. Ces caractères sont, dans la plupart des cas, tirés des ouvrages modernes les plus estimés, et M. Harvey cite toujours les sources où il les a puisés; mais dans des cas assez nombreux, l'auteur les a tracés sur la nature, et les a modifiés et complétés d'après ses propres observations, et, dans ce cas, il les a signés de ses initiales : c'est dans le *Prodromus* de De Candolle, dans

l'*Exposition des plantes* d'Ecklon et Zeyher, dans Lessing, et dans l'*Énumération des plantes de Drege*, par Ern. Meyer, qu'il a essentiellement puisé. Quoique l'auteur fût au courant, en 1838, des principales publications relatives aux plantes de l'Afrique australe, déjà, depuis la publication de son ouvrage, de nouveaux documens ont paru qui devraient y trouver place ; les collections de Drège, si riches en plantes remarquables, viendraient surtout y ajouter quelques genres. Mais cet ouvrage, tel qu'il est, sera déjà très utile aux amateurs de la botanique au Cap, et même aux botanistes européens, et il doit en faire espérer un plus complet, accompagné d'un Synopsis des espèces.

Indépendamment des descriptions plus complètes de genres imparfaitement connus, l'auteur a cru devoir en instituer quelques nouveaux, soit pour des plantes nouvelles, soit pour des espèces rapportées à tort à d'autres genres : tels sont : l'*Aulaya*, fondé sur les *Orobanche squamosa* et *capensis* de Thunberg, et voisin de l'*Harveya* de Hooker; le *Crabbea*, fondé sur le *Barleria pungens* du même auteur, mais sur lequel l'auteur lui-même conserve des doutes; le *Pauridia*, genre d'Hypoxidées, établi sur l'*Ixia minuta* Th.; le *Bunburia*, créé pour une plante nouvelle de la famille des Asclépiadées; le *Trimeria*, établi d'après un arbre découvert nouvellement par Zeyher dans les montagnes de *Van Staadens*, et que M. Harvey rapporte aux Homalinées, près de l'*Eriudaphus* de Nées d'Esenbeck; enfin le *Mistropetalon*, de la famille des Balanophorées, dont l'auteur a depuis donné une nouvelle description et une figure dans les *Annals of natural history* de M. Hooker.

RECTIFICATION d'une erreur commise dans les « *Notes pour servir à l'histoire de l'embryogénie végétale*, par MM. DE MIRBEL et SPACH. » (Voy. *Annales des Sciences naturelles*, avril 1839.)

M. Ad. Brongniart anciennement, et, plus tard, M. Schleiden, ont affirmé que l'ovule des Graminées contenait un sac embryonnaire (*quintine*) bien distinct de l'embryon. L'année dernière, nous avons voulu vérifier ce fait, et nous sommes arrivés à une

conclusion absolument contraire à celle de nos deux savans devanciers. Il nous a paru que l'organisme qu'ils avaient pris pour une quintine n'était que l'embryon naissant; mais de nouvelles recherches, entreprises cette année, nous ont convaincus que l'erreur était de notre côté. Nous reconnaissons maintenant que les Graminées ont une quintine, dans laquelle naît l'embryon et se dépose la matière amilacée du périsperme. C'est donc à tort que, pour réfuter les idées de M. Schleiden sur la formation de l'embryon végétal, nous lui objections l'absence de la quintine. Toutefois, cet argument n'était pas le seul que nous opposions à cet ingénieux phytologiste: nous en produisions de plus solides. Cela explique comment il se fait que M. Ad. Brongniart, qui a constaté dans les Graminées l'existence de la quintine bien avant M. Schleiden, se trouve d'accord avec nous pour combattre sa doctrine embryogénique.

CORRECTION *à faire à la monographie des Primulacées et Lentibulariées du Brésil.* (*Extrait d'une lettre de M.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.)

Dans la *monographie des Primulacées et des Lentibulariées du Brésil*, imprimée dans le tome XI de vos intéressantes *Annales*, le *Genlisea minor* se trouve rapporté tout à-la-fois au véritable *Genlisea minor* et au *G. filiformis*. On pourrait croire, d'après cette indication, que mon *Voyage dans le district des Diamans et sur le littoral du Brésil*, où le genre *Genlisea* se trouve décrit pour la première fois, comprend, sous le nom de *G. minor*, deux espèces différentes. Il n'en est réellement pas ainsi: les *Genlisea minor* et *filiformis*, espèces fort différentes, ont été distinguées dans mon *Voyage* comme dans la *Monographie*, et le *Genlisea filiformis* de la *Monographie* doit avoir pour synonyme, non le *minor*, mais le *filiformis* du *Voyage*. J'ai pensé qu'il n'était pas inutile de relever une erreur, qui, par la suite, pourrait amener des confusions, et qui sans doute est due à la personne qui a copié mon manuscrit.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Mémoire sur la composition du tissu propre des plantes et du ligneux, par M. PAYEN. 21

Rapport fait à l'Académie des Sciences sur un mémoire de M. PAYEN, relatif à la composition de la matière ligneuse, par M. J. DUMAS. . . . 28

Recherches chimiques sur la végétation, par M. BOUSSINGAULT. 31

Rapport fait à l'Académie des Sciences, par M. DUMAS, sur un mémoire de M. BOUSSINGAULT, intitulé : *Recherches chimiques sur la végétation*. . 38

Quelques expériences pour déterminer l'influence de la lumière sur l'exhalaison aqueuse des feuilles, et sur la succion par les tiges des plantes, par M. F. A. W. MIQUEL. 43

Rapport fait à l'Académie des Sciences, par M. Ad. BRONGNIART, sur un mémoire de M. J. DECAISNE, intitulé : *Recherches sur l'organisation anatomique de la betterave*. 49

Recherches sur la *Phytogénésie*, par le Dr M. J. SCHLEIDEN. . 242 et 362

Nouvelles notes sur le *Cambium* (extraites d'un travail sur la racine du *Dattier*) par M. MIRBEL. 321

Sur la formation de l'ovule et l'origine de l'*embryon* dans les Phanérogames, par le Dr M. J. SCHLEIDEN. 129

Note sur la formation de l'*embryon*. (Extrait d'une lettre de M. Widler.) . 142

Remarques de M. DE MIRBEL et de M. AD. BRONGNIART sur la communication précédente. 147

Notes pour servir à l'histoire de l'*embryogénie végétale*, par MM. DE MIRBEL et SPACH. 200

Rectification d'une erreur commise dans les *Notes pour servir à l'histoire de l'Embryogénie végétale*, par MM. DE MIRBEL et SPACH. 381

Mémoire sur les *embryons monocotylédons*, par M. AD. DE JUSSIEU. . . 341

Sur le développement des ovules du *Santalum album*, du *Loranthus* et du *Viscum*, par M. WILLIAM GRIFFITH. 99

Morphologie des *Ascidies*, par M. CH. MORREN. 119

Nouvelles expériences sur l'élévation de température du spadice d'une *Colocasia odora* (*Caladium odorum*), par G. VROLIK et W. H. DE VRIESE. 65

Grundzuge einer neuen Theorie der Pflanzenzeugung, par Etienne Endlicher. (Extrait.) 298

Nouvelles observations sur les anthères des *Mousses*, et sur les animalcules spermatiques qu'elles contiennent, par le Dr F. UNGER. 257

Nouvelles observations sur les animalcules spermatiques des plantes, par M. F. UNGER. 271

Recherches sur le développement des *Urédinées*, par M. J. H. LEVEILLÉ. 5

Note sur la préfoliation des *Cycadées*; par M. F. A. W. MIQUEL. . . . 61

Des coniocystes ou sporanges, découverts sur le *Bryopsis Balbisiana*, de la famille des Algues, par M. MONTAGNE. 370

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Monographie des *Primulacées* et des *Lentibulariées* du Brésil méridional et de la république Argentine, par MM. Auguste de Saint-Hilaire et Frédéric de Girard. . . . . 85 et 149
Correction à faire à la *Monographie des Primulacées et Lentibulariées du Brésil.* (Extrait d'une lettre de M. Aug. de Saint-Hilaire.). . . 382
Tableau des genres de la famille des *Ericées*, par M. Klotzsch. 317
Note sur le genre *Weigela* de Thunberg, par M. Alph. de Candolle. . . 237
Exaci species ex peninsulâ indicâ ac ex insulâ Ceylano, auct. Georgio A. Walker Arnott, L. L. doctore. 175
Revue sommaire de la famille des *Bignoniacées*, par M. A. P. De Candolle. 279
De Pinubus Taurico-caucasicis., auctore Steven 54
De Caricibus quibusdam, etc., auct. J. Gay (Suite). 177
Sur un nouveau genre des *Rhizanthées*, par M. Harvey. 376
Matériaux pour servir à la connaissance des *Lycopodiacées*, par le Dr A. Fr. Spring. 218
Description d'une espèce nouvelle de *Gomphonema*, par F. Unger. . . 256
Sur l'*Oscillatoria labyrinthiformis* Agdh., par le Dr F. Unger. 253
Note sur le genre *Amansia*, par M. J. Decaisne 373

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Matériaux pour la *Flore de Barbarie*, par M. Steinheil (Suite) 16
Pugillus plantarum Indiæ orientalis, composuit Walker Arnott. . . 62
Description des deux genres nouveaux des Indes orientales, par le Dr Robert Wight, avec des notes additionnelles par M. Walker Arnott. . 169
The genera of south African plants, arranged according to the natural system by Will. Henr. Harvey. 379

MÉLANGES.

Animadversiones botanicæ de plantis in horto regio Petropolitano cultis, auct. F. E. L. Fischer et C. A. Meyer 309

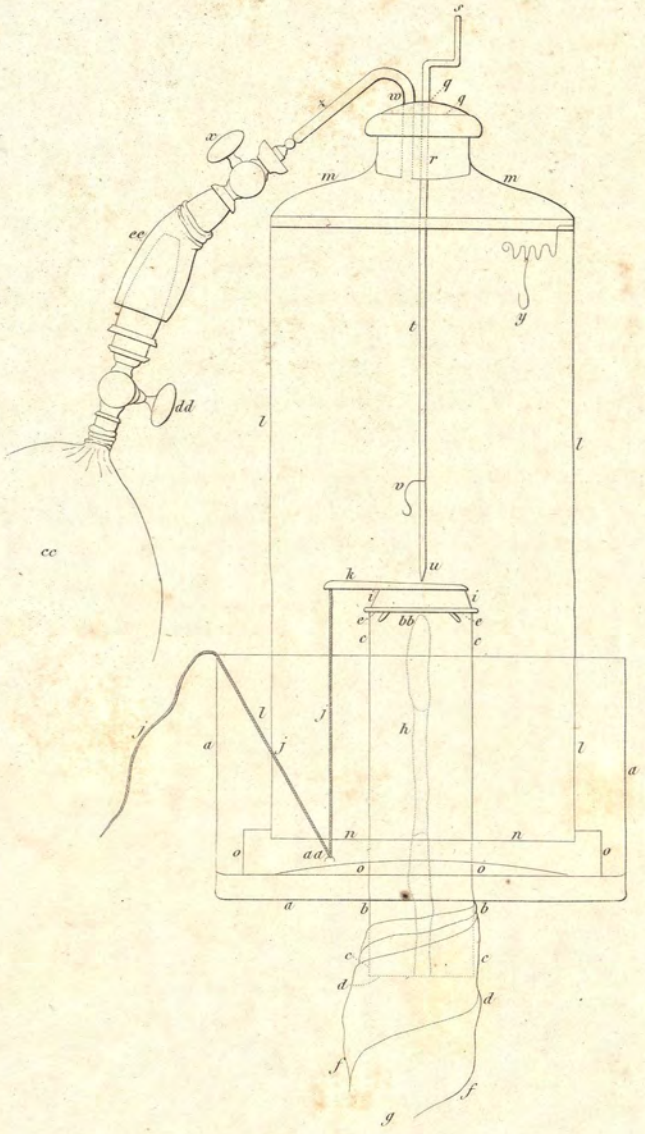
TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

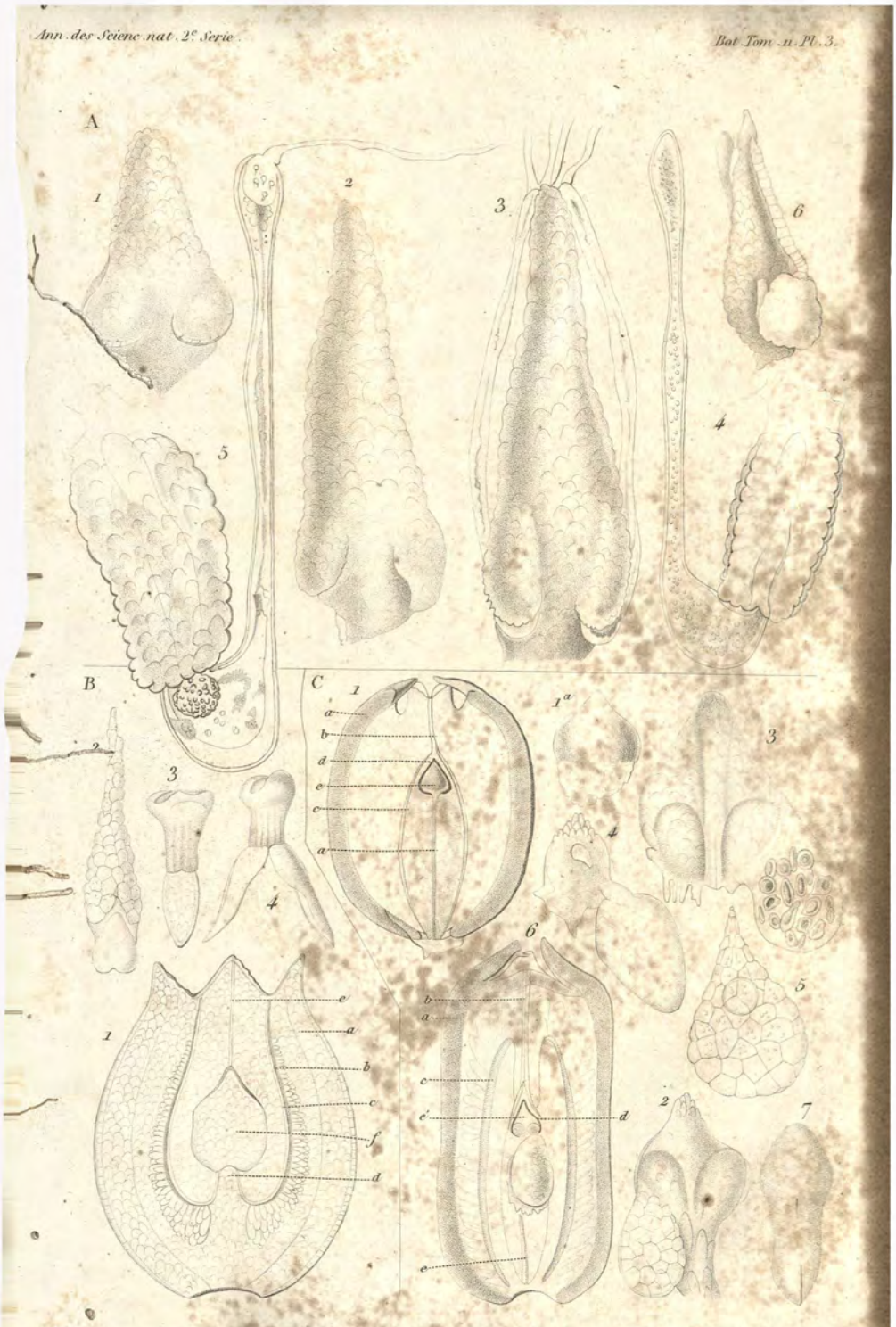
Planche 1. *Ophrys pectus*; valves du péricarpe des *Scilla*.
2. Appareil pour mesurer la température du spadix du *Colocasia odora*.
3. Ovules de *Santalum*, de *Loranthus* et de *Viscum*.
4. *Pelletiera verna*.
5. *Genlisea aurea*.
6, 7, 8. Formation de l'embryon végétal.
9. Formation et développement de l'embryon du Maïs.
10. Formation des cellules.
11. Animalcules spermatiques des Mousses; *Spirillum oscillatoria*; *Gomphonema viride*.
12, 13, 14, 15, 16. Anatomie de la racine du Dattier.
17. Développement et structure des embryons monocotylédones.

FIN DE LA TABLE DU ONZIÈME VOLUME.

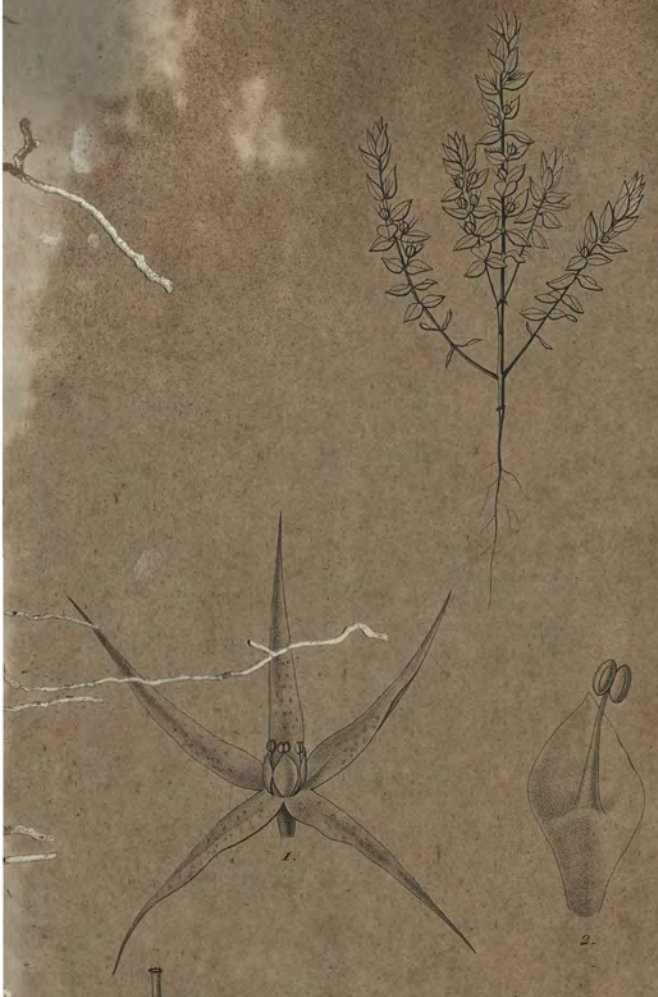
A. *Ophrys Pectus* B. *Valves du Pericarpe des Scilla*



Action de divers Gaz sur le Colocasia odora

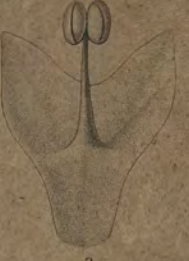


A. *Santalum album*. B. *Loranthus*. C. *Viscum*.



1.

2.



3.

4.

5.

6

7.

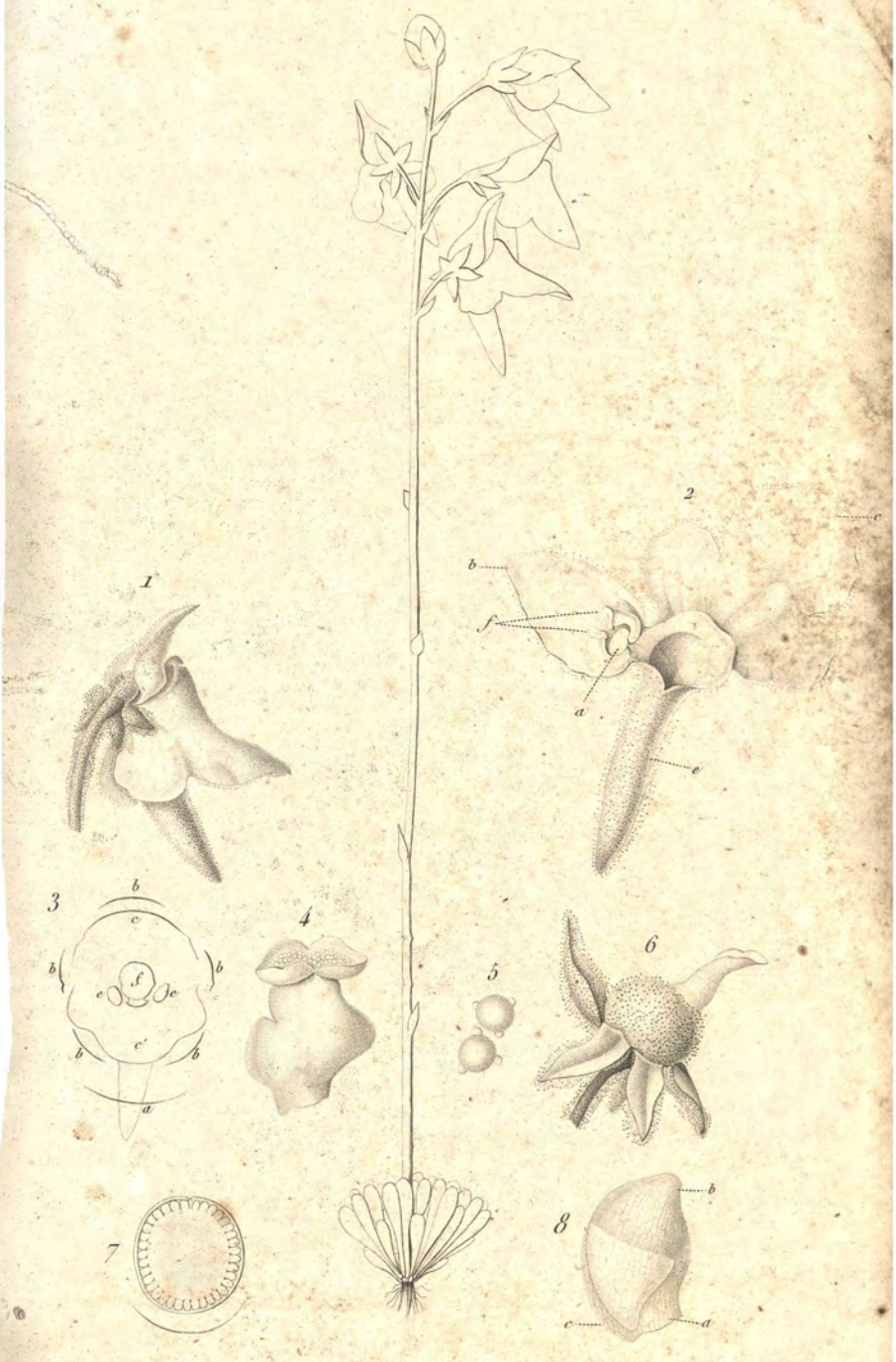
8.

9.

10

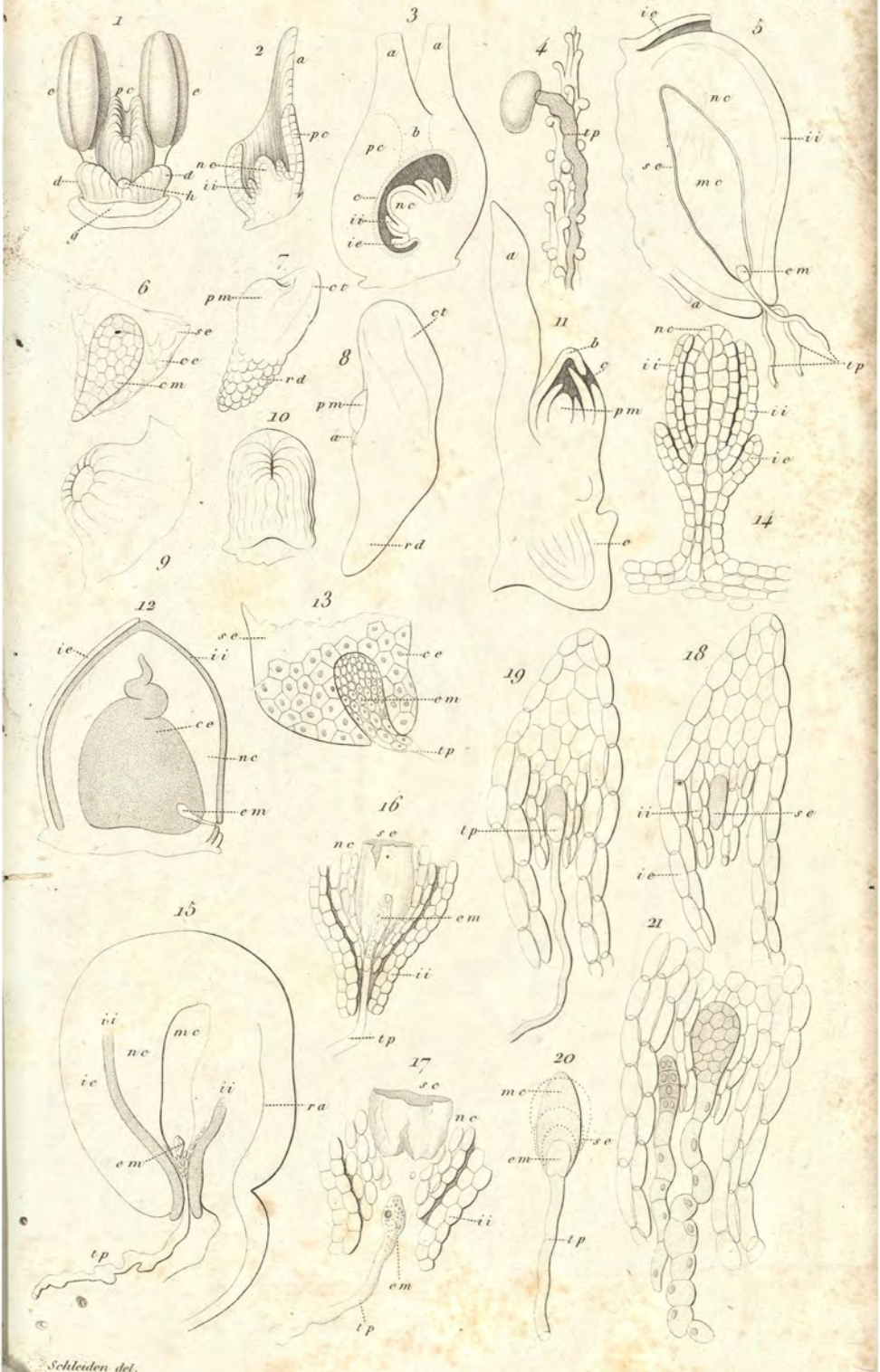
imp. del

Pelletiera verna.



J. Decaisne del.

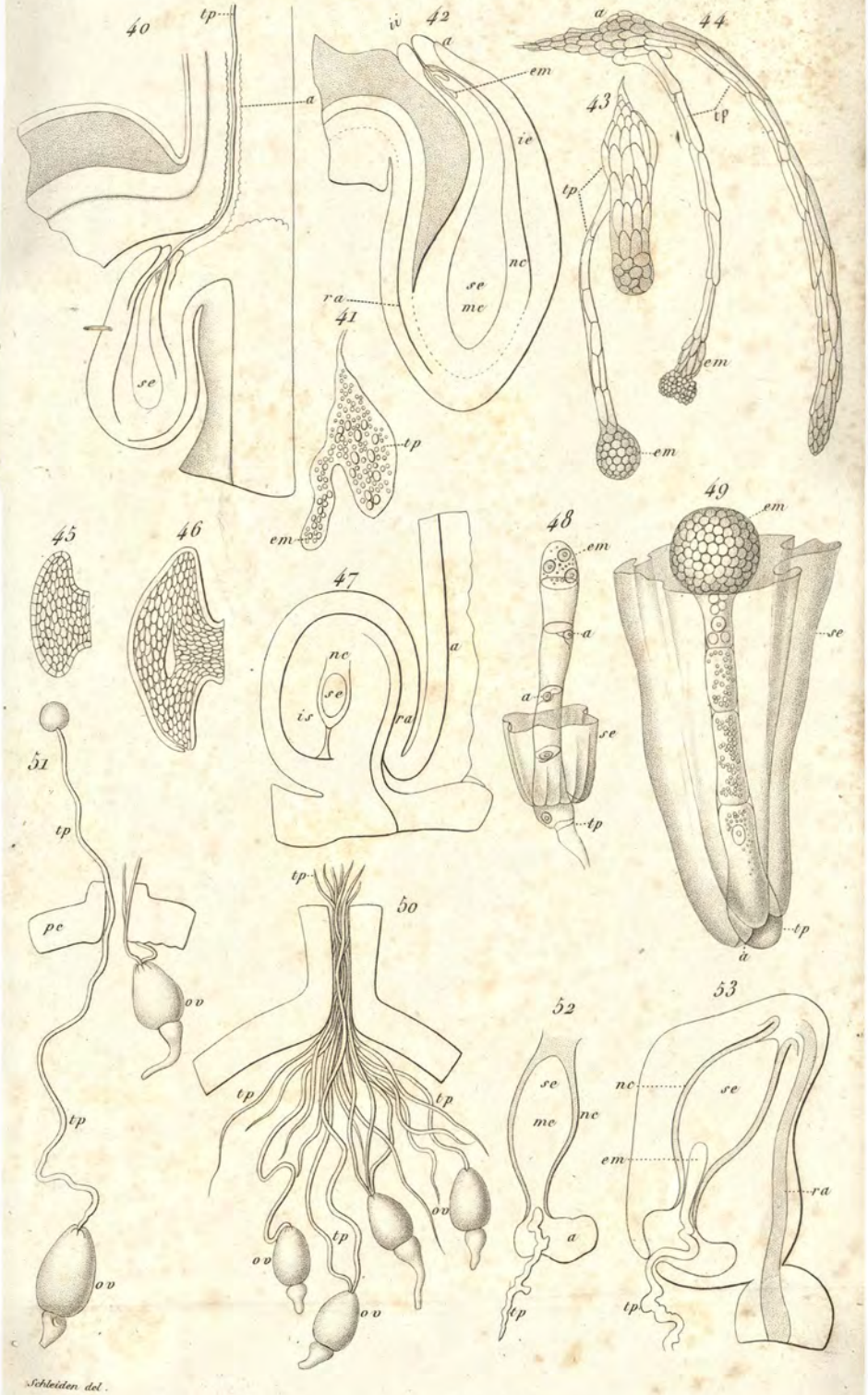
Gentiana aurea



Schleiden del.

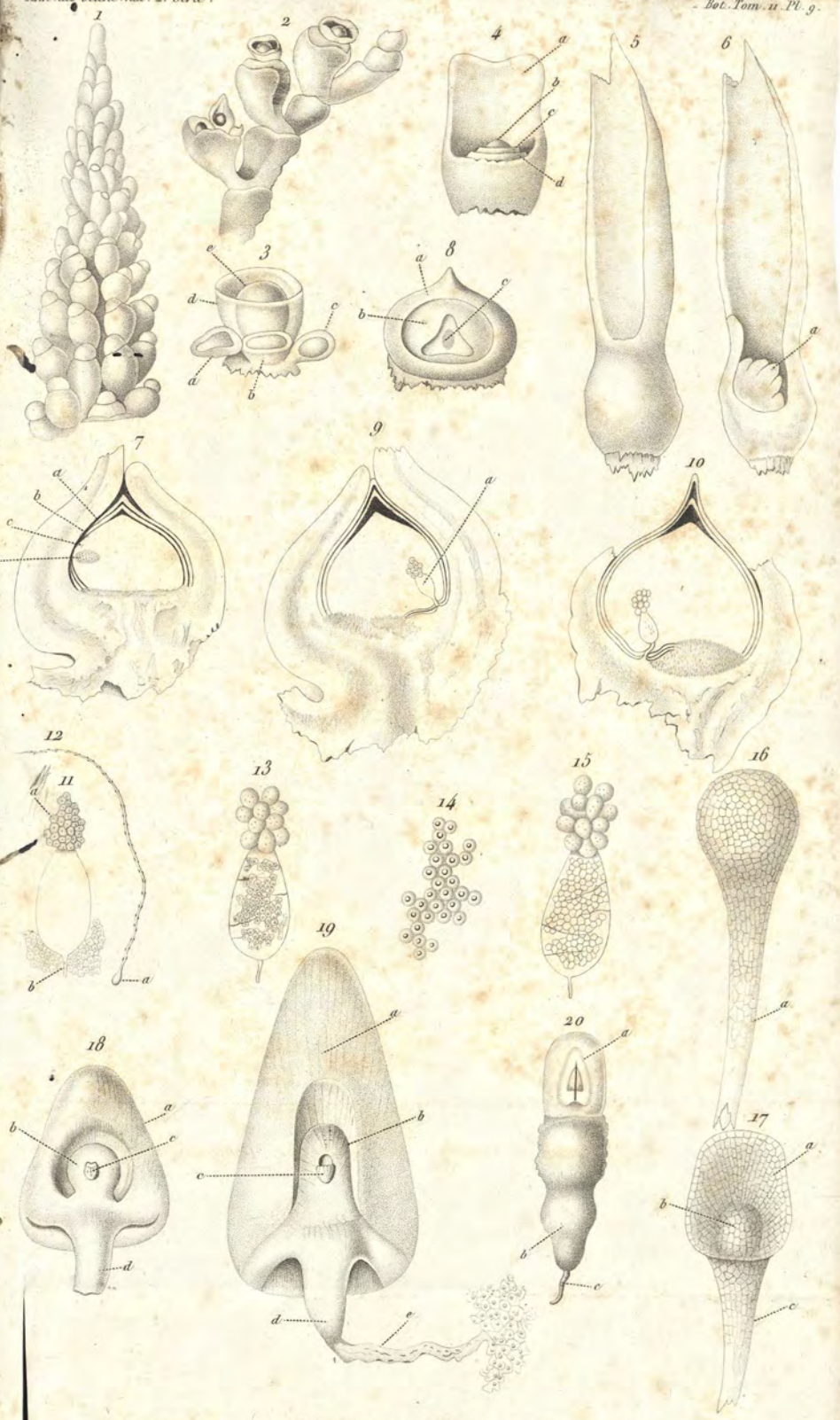
Formation de l'Embryon

Formation de l'Embryon.

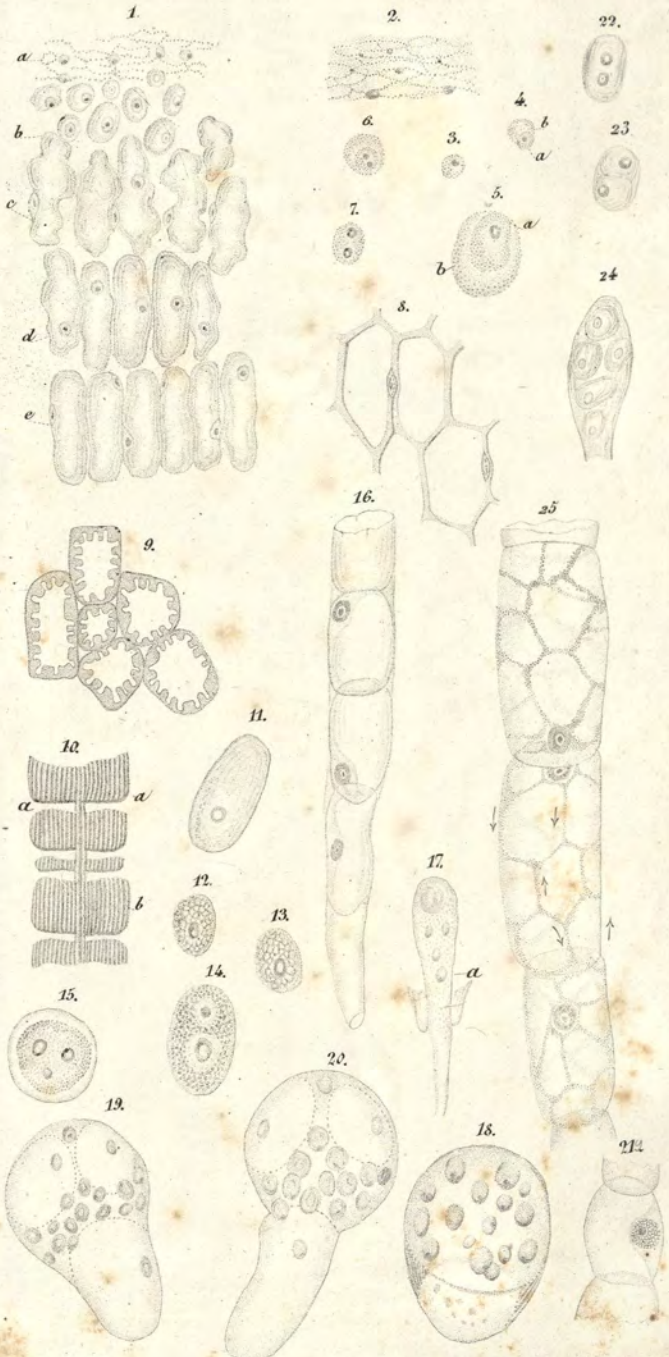


Schleiden del.

Formation de l'Embryon.



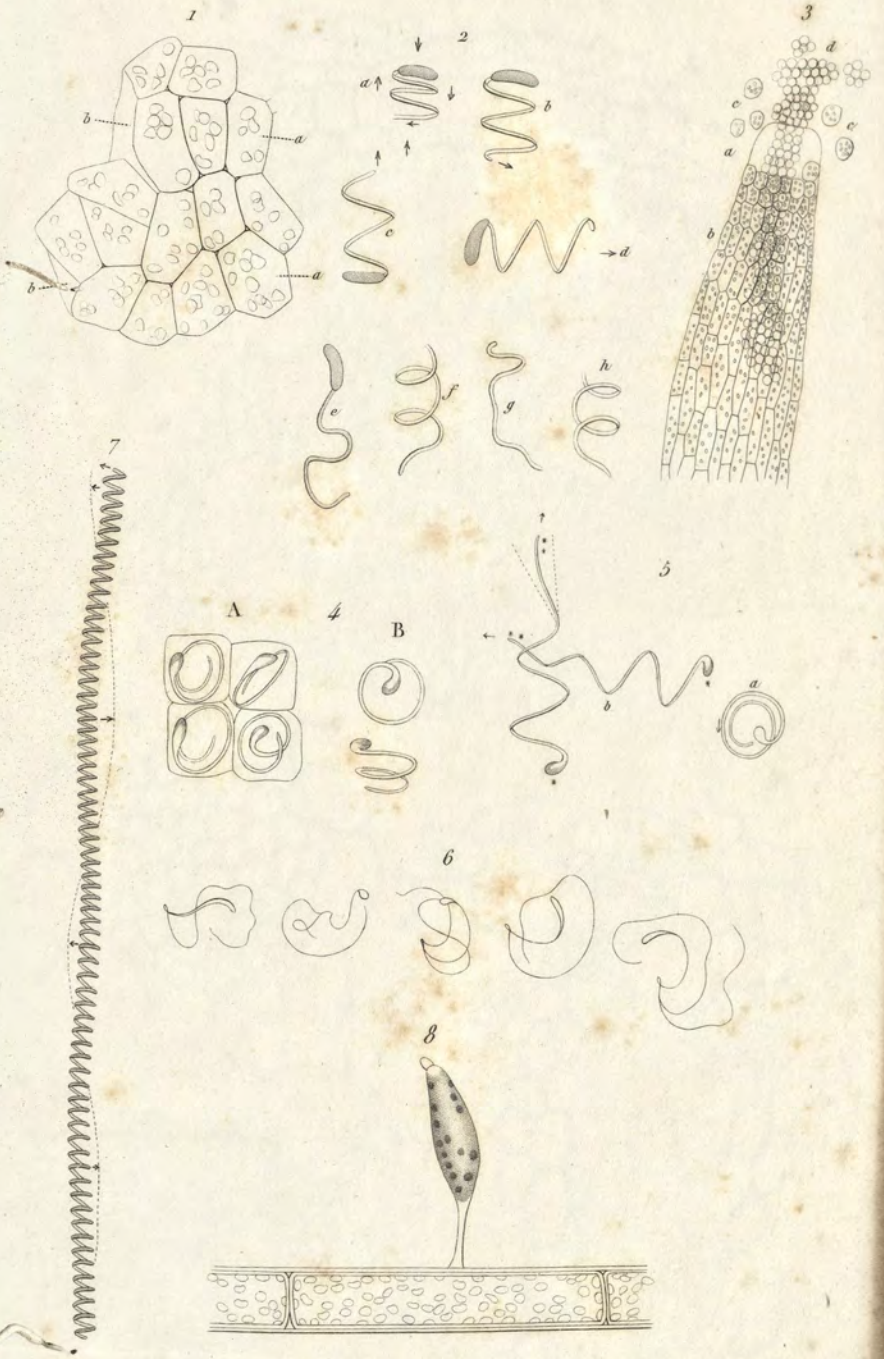
Developpement de l'Ovule et de l'Embryon dans le Mays



Schw. Schleiden, del.

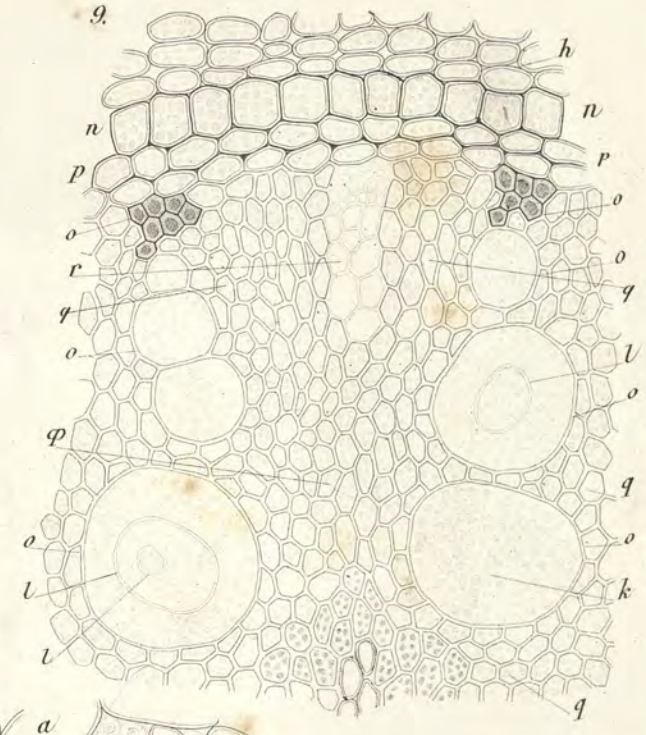
Gravé sur pierre par E. de Laplante.

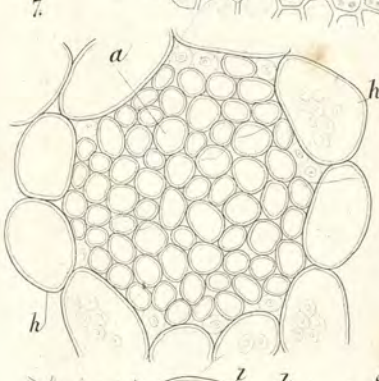
Formation des Cellules

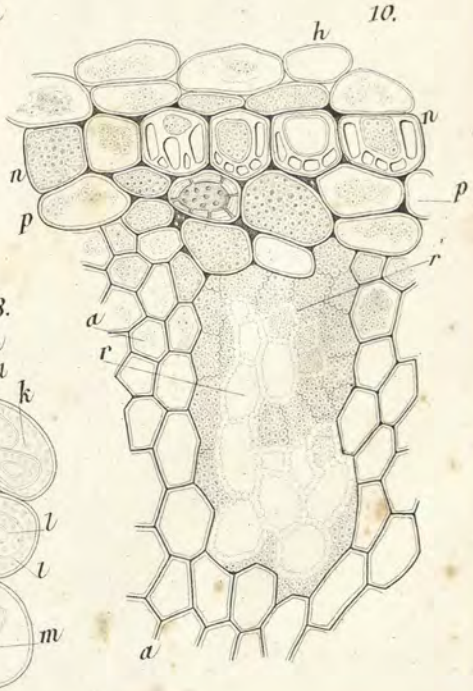


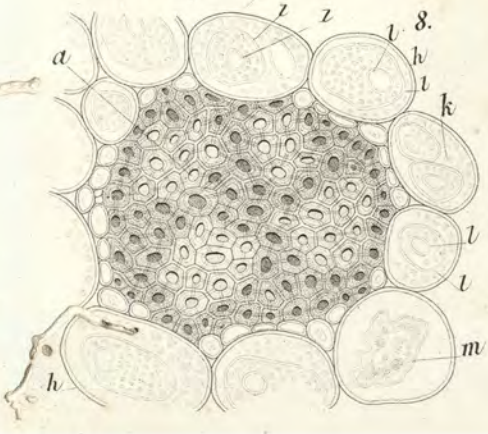
1. 6. *Animalcules spermatiques des Mousses* 7. *Spirillum oscillatoria*

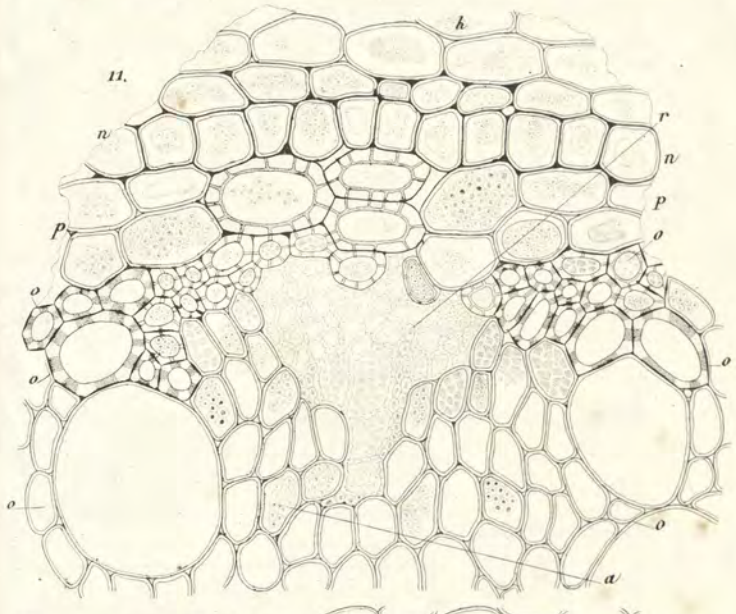
8. *Gomphonema viride*.

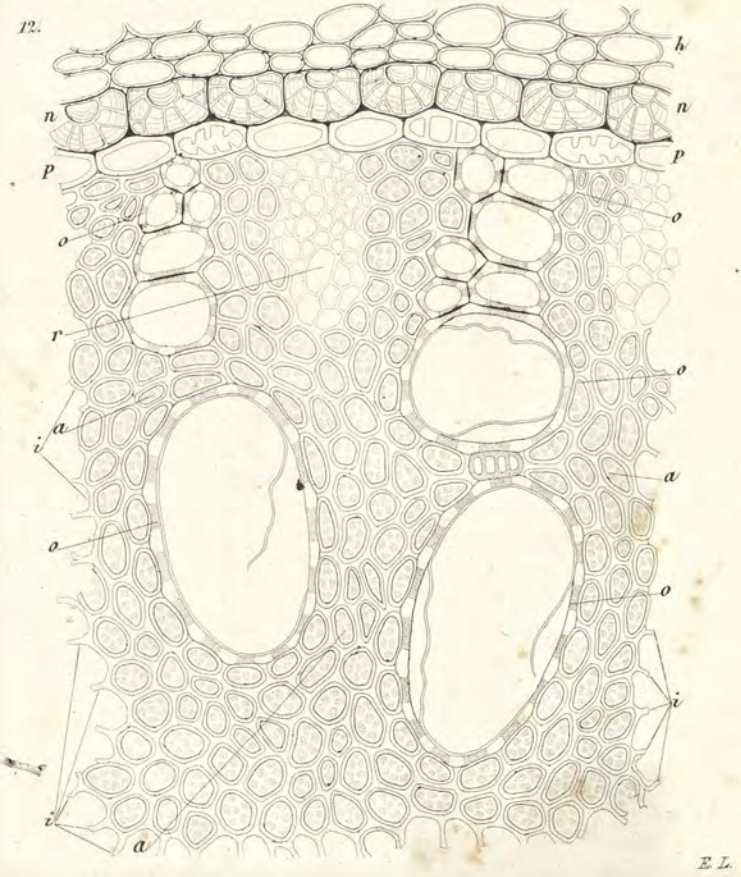

9.
h
n
n
p
p
o
o
r
o
q
q
o
l
o
qp
q
o
o
l
k
l
q


7.
a
h
h

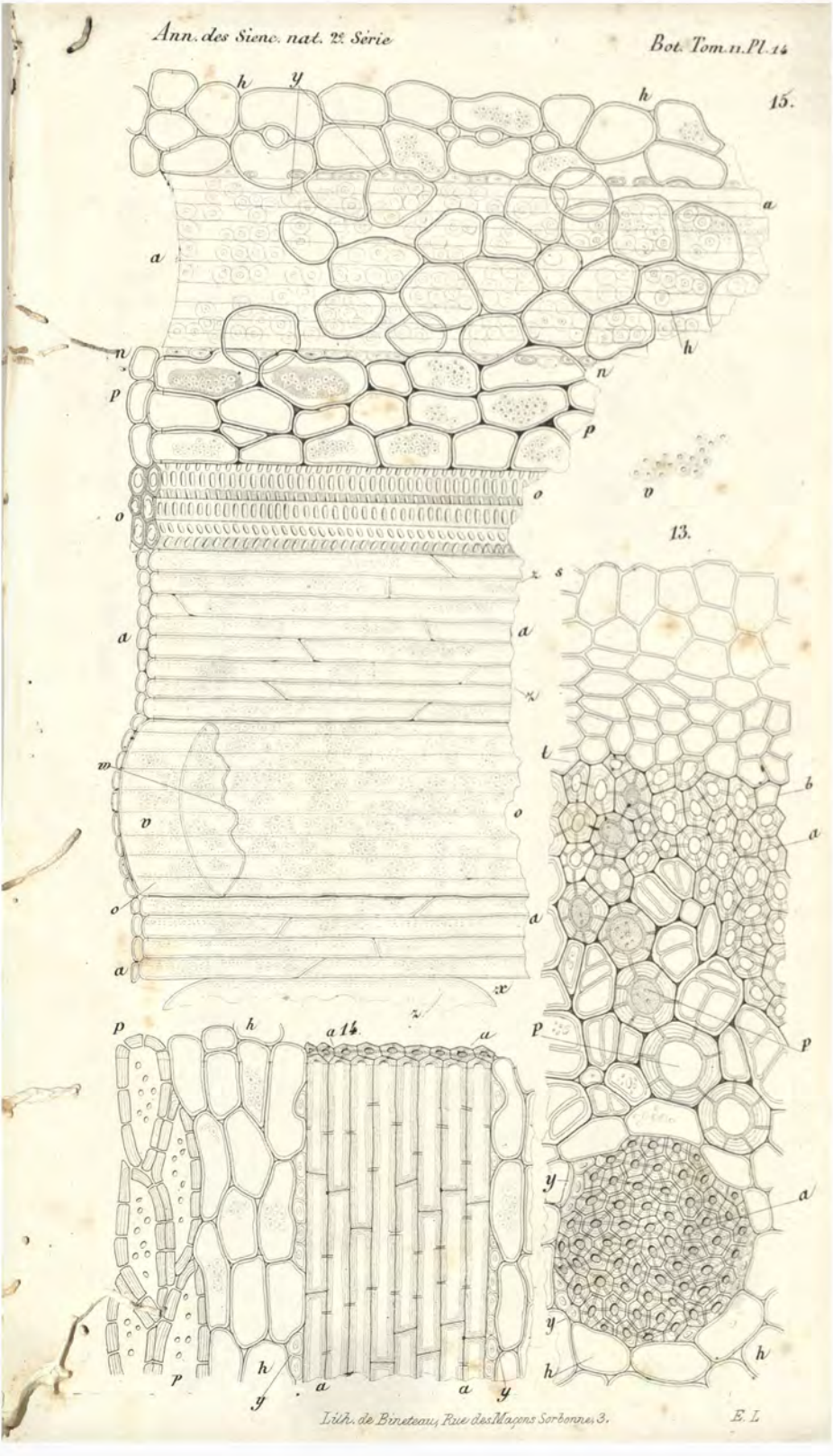

10.
h
n
n
p
p
r
a
r
a


z
z
l
8.
a
h
l
k
l
l
m
h

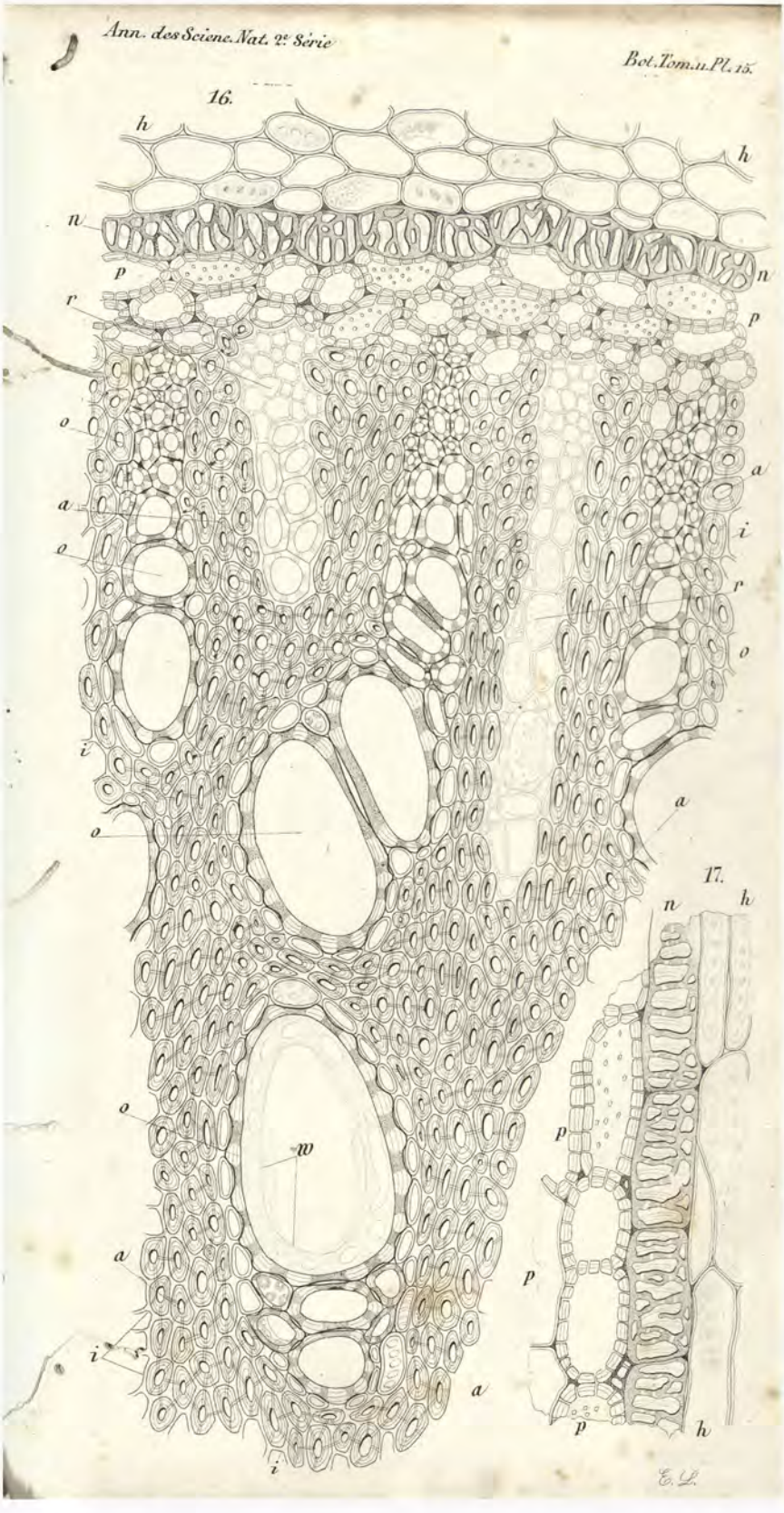


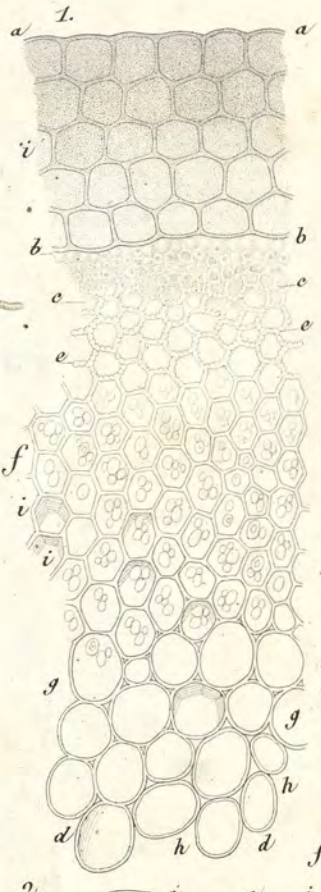


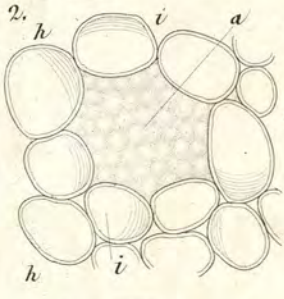
E. L.

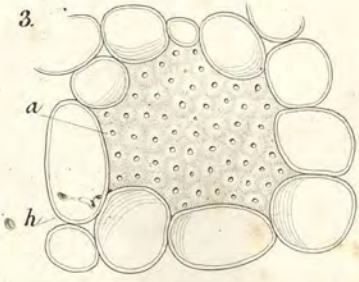


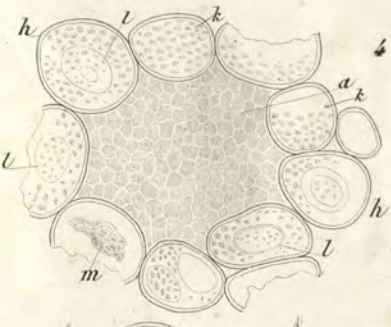
Lith. de Bineteau, Rue des Mazens Sorbonne, 3. E. L.

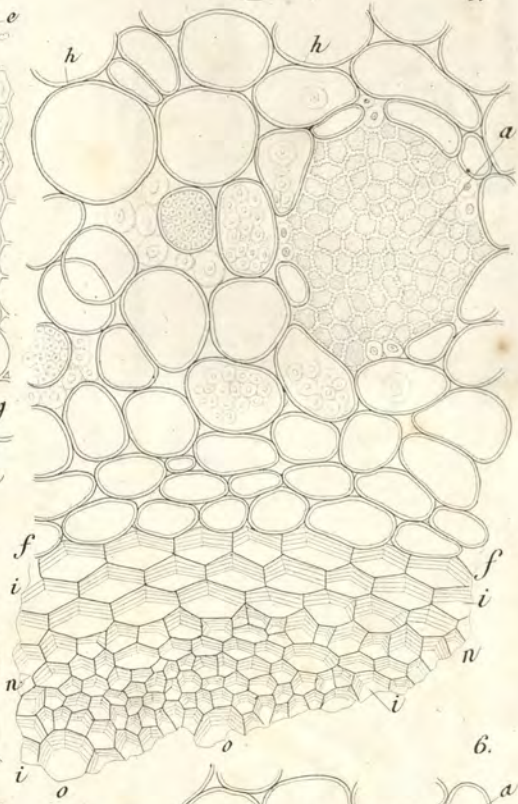

16.
h
h
n
p
n
r
p
o
a
a
i
o
r
o
i
a
o
17.
n
h
o
p
w
p
a
i
s
a
p
h
i
E. L.

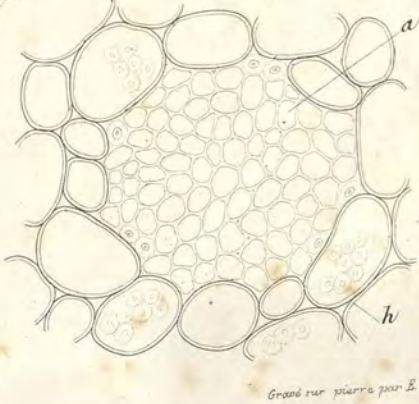




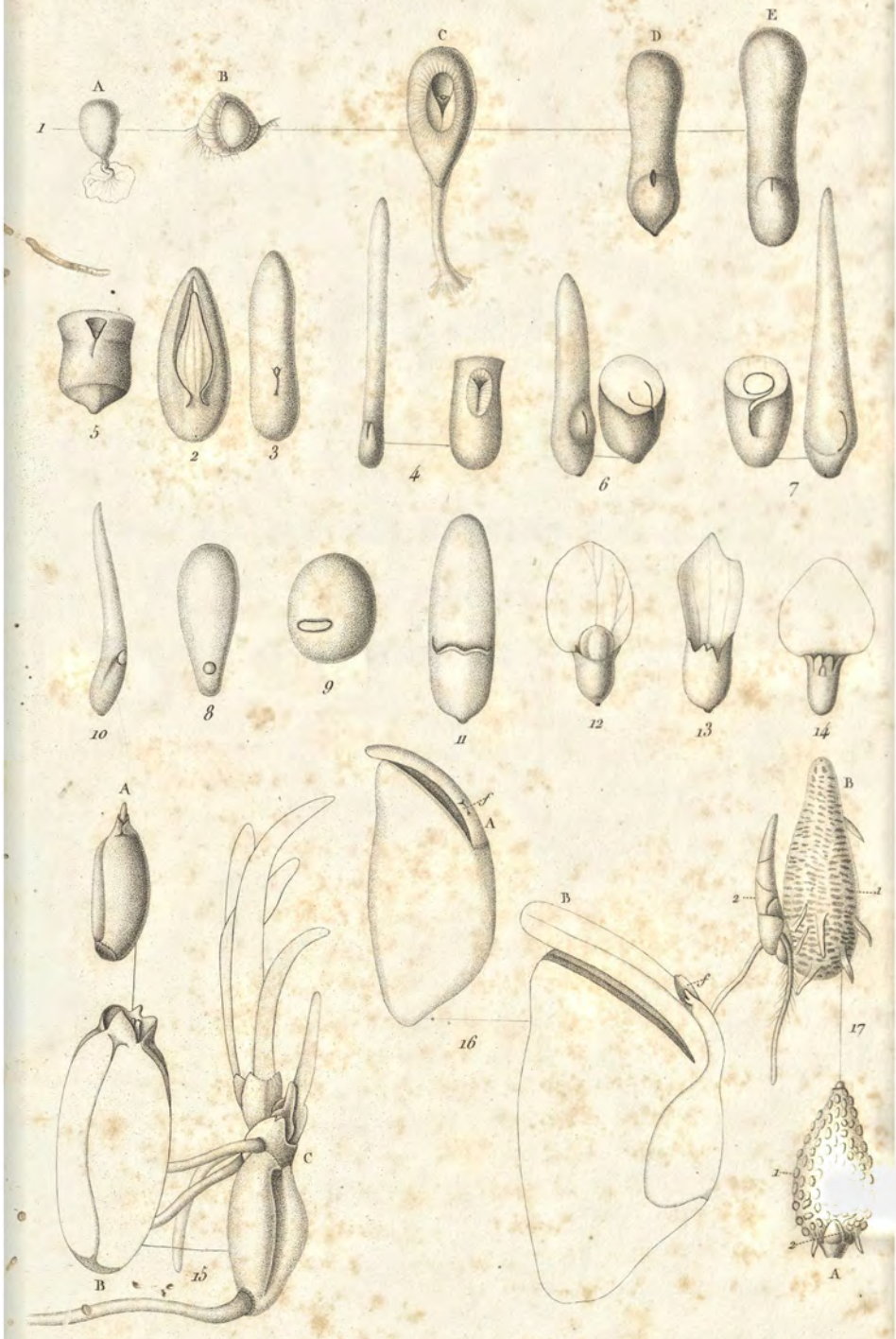








Gravé sur pierre par E. Delaplanche



Embryons monocotyledonés.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR MM. AUDOUIN ET MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET GUILLEMIN.

Seconde Série.

TOME DOUZIÈME. — BOTANIQUE.

PARIS.

CROCHARD & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 13.

1839.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

Essai *sur la disposition générale des feuilles rectisériées*;

Par MM. L. et A. Bravais.

Quelle que soit l'étendue des travaux modernes sur la botanique, l'organisation des végétaux supérieurs se présente à nous comme une mine féconde dont les richesses ne s'épuiseront jamais. L'ordre qui règne dans la position des feuilles et des nœuds vitaux sur les tiges, a toujours captivé les regards des plus profonds observateurs. Plusieurs ont pensé que la symétrie des plantes appartient à une construction géométrique régulière; mais la multiplicité et la bizarrerie des formes végétales, en rendant très difficile l'application de ce principe, a souvent mis en défaut les plus brillantes théories. Cependant l'harmonie existe partout dans les êtres créés : là où elle est aperçue, elle nous remplit d'admiration; là où elle se dérobe à nos regards, nous devons redoubler d'efforts pour la découvrir.

Par des recherches spéciales, nous sommes arrivés à ce résultat, que la plupart des feuilles alternes ne sont point rangées en lignes verticales, mais restent solitaires dans leur lieu d'insertion, aucune des suivantes ne pouvant jamais les recouvrir.

De là l'apparence spiralée de ces feuilles, de quelque manière qu'on les regarde; de là le nom de curvisériées que nous leur avons donné. Cette propriété est la conséquence nécessaire de l'angle irrationnel ou incommensurable qui écarte ces feuilles dans leur spire génératrice, et ne leur permet pas de toucher deux fois la même ligne verticale. Par opposition, nous avons appelé feuilles rectisériées, celles qui sont superposées et dont le système entier se compose ou d'un nombre constant de feuilles alternes, ou d'anneaux rangés par étages et entrecroisées. Ce sont les feuilles distiques, tristiques, quinconciales, opposées, ternées, quaternées et verticillaires enfin.

Il existe un grand nombre de systèmes rectisériés connus; nous ne voulons pas les examiner tous en détail : notre tâche serait immense. Mais nous essaierons d'esquisser leurs lois les plus générales, de montrer comment ils se succèdent les uns aux autres, et comment leur organisation est explicable par les notions élémentaires de la géométrie. Lorsque nous dirons que les feuilles d'un même système sont unies entre elles par une ou plusieurs spirales, nous ne prétendrons point que ce soit à l'aide d'un lien fibreux ou vasculaire. La spirale est une ligne *fictive*, une abstraction de l'esprit par laquelle nous nous rendons compte d'un certain rapport qui enchaîne les feuilles voisines; c'est une opération de l'entendement qui nous sert à généraliser un grand nombre de faits observés.

Nous avons démontré ailleurs combien un seul système, le curvisérié ordinaire, engendre de variétés d'organisation lorsqu'il se conjugue, lorsqu'une tige fournit des rameaux homodromes ou antidromes, lorsque l'inflorescence se développe tantôt en cimes hélicoïdes ou à spirales de même nom, tantôt en cimes scorpioïdes ou à spirales différentes, tantôt en sarmentides, en thyrses, en épis, etc.; mais si nous examinons la réunion de plusieurs systèmes sur une même plante, quelle variété infinie de formes et de structures se présente à nos regards! Ainsi l'ordre curvisérié précède ou suit la plupart des autres : il précède l'ordre distique, tristique, quinconcial dans les Cactus; il suit le quinconce dans le Tulipier, la décussation dans l'épi floral de la Circée. Le distique précède le système terné

dans les Iris, dans le calice de quelques Magnolias; la décussation précède souvent les systèmes ternaires, quaternaires; les rameaux des Cactées changent souvent d'une rangée en plus ou en moins, et les systèmes les plus divers peuvent se succéder de mille manières, surtout dans les parties condensées des fleurs.

Pour distinguer tous ces systèmes, nous compterons d'abord le nombre des feuilles qui se répètent dans leur superposition, ou celui des séries verticales dont se compose une tige feuillée. Ainsi les axes distiques, tristiques, ternés, etc., ont 2, 3, 6.... lignes verticales, ou sont composés d'aggrégations de 2, 3, 6... feuilles. On ne doit pourtant pas croire qu'un nombre donné de verticales présente une seule disposition. A la vérité, une seule espèce de divergence est propre aux tiges distiques et tristiques. Mais dans le système à quatre verticales, il existe déjà deux modes possibles d'arrangement, l'un ordinaire, la décussation; l'autre caractérisé par une spirale dans un sens et trois dans l'autre. Pour une réunion de 5 verticales, on trouve aussi deux systèmes alternes; pour 6 et 7 verticales, on en trouve trois; pour 8 et 9, il existe quatre systèmes possibles, et ce nombre va toujours croissant avec des élémens plus nombreux.

Dans la description de plantes même vulgaires, les botanistes ont souvent négligé des détails importans. Lorsqu'une fleur d'Iris est terminale à une tige distique, quelle idée se fait-on de la position de la corolle? On peut concevoir cette fleur implantée de bien des manières à l'extrémité de sa tige, et cependant il existe une seule position qui lui soit naturelle. Beaucoup d'obstacles se présenteront à nous pour déterminer la place réelle des organes condensés, des étamines et des carpelles multiples. La présence des glandes et des nectaires dérange souvent la symétrie apparente des fleurs. Tous ces organes n'auront de valeur à nos yeux qu'autant qu'ils représenteront une feuille, un appendice réel, le produit d'un nœud vital déterminable. S'il était prouvé qu'on dût les considérer seulement comme des annexes des feuilles voisines, leur examen nous inquiéterait peu. Mais combien de fois n'est-il pas impossible d'apprécier la valeur de ces organes minimes, et de décider s'ils sont une feuille ou une partie accessoire, une glande par exemple, de l'axe de la plante.

Dans l'étude des changemens de système, nous arriverons par l'observation à ce fait général d'une extrême simplicité, qu'il n'existe ni lacune, ni espace perdu entre deux systèmes; que l'un commence où finit l'autre. Les conséquences de ce fait sont très-nombreuses. Et d'abord, si deux systèmes alternes se suivent, la dernière feuille de l'inférieur est le point de départ de la première divergence du système supérieur. Si le premier est suivi d'anneaux verticillaires, sa dernière feuille alternera avec deux feuilles de l'anneau supérieur, en faisant un angle égal à celui des spires génératrices du système verticillaire. Si le verticille précède au contraire le système alterne, alors une des feuilles verticillées sera le point de départ du premier angle du système alterne. Lorsque deux verticilles différens se succèdent, ou leurs nombres sont premiers entre eux, ou bien ils ont un diviseur commun : dans le premier cas, une seule feuille du système inférieur est alterne entre deux feuilles du supérieur; dans le second cas, il existera autant de feuilles alternes entre les deux verticilles que d'unités dans leur diviseur commun. Enfin, dans un rameau naissant, la feuille-mère est toujours le point de départ de la première divergence.

Toutes ces conditions doivent être rigoureusement remplies, afin qu'il n'existe aucun vide entre deux systèmes. Mais nous pourrions encore formuler cette loi d'une manière plus courte et dire : « Entre deux systèmes consécutifs, il existe autant de « feuilles intermédiaires que d'unités dans le commun diviseur « des nombres des spires génératrices, au point de contact des « deux systèmes ». Au reste, notre formule sera très intelligible, lorsque nous l'aurons développée dans l'examen de chacun des systèmes rectisériés pris en particulier.

On peut classer ceux-ci d'après trois méthodes, comme nous le verrons à la fin de notre travail. Nous les distinguons ici d'après la nature de leurs divergences. Toutes sont des fractions variables de la circonférence; elles ont toujours pour dénominateur le nombre des verticales de la tige. Le numérateur change moins, mais il représente le nombre de tours entiers de circonférence que décrivent une ou plusieurs spirales génératrices pour arriver immédiatement au-dessus du point de départ.

MM. Schimper et Alexandre Braun ont bien connu cette propriété des deux termes de la fraction qui mesure une divergence. Cette valeur, qui n'est qu'approximative pour un système curvisérié, est rigoureusement exacte dans l'appréciation des systèmes rectisériés.

Tous les systèmes spiraux ayant pour divergence de leurs feuilles les fractions de la circonférence $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$...; tous les conjugués du distique ayant pour divergence $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$..., appartiendront à notre première série. La seconde comprendra toutes les plantes à spirale unique dont les divergences sont $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$.... ou des plantes ayant un nombre impair de verticales. Les motifs de notre préférence pour cette classification seront appréciés par la suite de notre travail. Commençons par les systèmes de la première série, et d'abord par l'examen des feuilles distiques.

CHAPITRE Ier.

EXAMEN DES SYSTÈMES $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ET DE LEURS CONJUGUÉS.

§ I. *Des feuilles distiques.*

Nous réservons le nom de distiques aux feuilles alternes, placées sur deux rangs opposés et qui sont exactement distantes de 180°. Elles se rencontrent dans les trois grandes classes de végétaux : les Mousses, Hépatiques, Aroïdes, Graminées, Iridées, Narcissées, Légumineuses, Amentacées, etc., en offrent de nombreux exemples.

A. *Généralités.* — Les feuilles distiques sont tantôt tordues sur leur tige dans le même sens (*Camellias*), tantôt opposées presque à même hauteur et à mérithalles inégaux (*Potamogeton densum*, le bas des tiges de la Fabagelle) ; souvent les deux rangées sont infléchies vers le même côté de la tige (Légumineuses, Tilleul) ; quelquefois elles se continuent dans les rhizômes (bulbes des Monocotylédones distiques, *Menyanthes*).

Une tige commençante ne présente pas toujours une superposition exacte des premières feuilles avec ses cotylédons. Ainsi, dans l'*Anagyris fœtida*, *Zygophyllum fabago*, *Melilotus lupu-*

lina, les premières feuilles et les cotylédons sont entrecroisés avec un angle plus ou moins voisin de 90°, quoique ces plantes soient partout ailleurs distiques. Il est difficile de se rendre compte de cette irrégularité sans admettre une sorte de torsion dans les fibres du bas des tiges, ou bien la même cause qui dévie les bourgeons des Légumineuses, des Amentacées distiques.

L'organisation distique est rare sur les fleurs; elle se rencontre quelquefois sur celles des Graminées : nous croyons devoir lui rapporter la structure de l'*Anthoxanthum odoratum*. Chaque fleur se compose, du dedans au dehors, d'un ovaire, 2 étamines, 6 bractées distiques, presque toutes engaînantes. On ne peut méconnaître l'ordre distiqué dans les bractées; il se prolonge jusqu'à l'ovaire, s'il n'existe pas d'avortement d'étamines. Cette fleur est d'ailleurs évidemment terminale et différente des fleurs axillaires qui constituent les épillets de la plupart des Graminées. (1)

L'*Alopecurus pratensis* a aussi des fleurs terminales précédées de trois bractées distiques. Les trois étamines et l'ovaire sont sur la même ligne. Est-ce une véritable organisation distique, ou bien la compression des parties est-elle cause de cet arrangement? Si la fleur entière n'est pas distique, du moins elle est précédée par trois écailles distiques. Qu'on les appelle lépicènes, glumes, paillettes; peu importe; ce sont toujours, dans la famille des Graminées, les analogues du calice et de la corolle des autres plantes.

Dans le riz cultivé, les fleurs sont aussi terminales : on rencontre d'abord trois bractées distiques; la quatrième forme un verticille de trois pièces avec les deux lodicules. Les six étamines sont dans un cercle plus intérieur; nous n'avons pu rigoureusement déterminer leur position. (2)

(1) M. Raspail assure (*Ann. des Sc. nat.*, t. v, p. 296) que les *Microlæna stipoides* et *distichophylla* sont organisées comme la Flouve odorante.

(2) Outre les genres *Anthoxanthum*, *Alopecurus*, *Oriza* et *Microlæna*, il est probable que nous en rencontrerions d'autres doués de fleurs, ou du moins de calices distiques, parmi ceux qui appartiennent à la première section des Graminées du mémoire de M. Raspail. D'après la description qu'il donne (Loc. cit. p. 292 et suiv.) des genres *Zoygia*, *Asprella*, *Crypsis*, *Cinna*, les fleurs sont réellement terminales et non pas latérales comme sur les autres Graminées.

B. *Passage du système distique à un système différent sur le même axe.* — La grande simplicité du distique se manifeste dans la manière dont il précède ou suit un autre système.

1° *Passage au système tristique, et réciproquement.* — Le premier passage se remarque sur les Balisiers : la partie feuillée de leurs tiges est distique; la première bractée de l'épi floral est encore à 180° de la dernière feuille. Mais à partir de ce point commence une spirale de fleurs avec 120° de divergence. Dans les rameaux latéraux, on trouve d'abord trois feuilles engaînantes distiques, puis une quatrième encore distante de 180°, et portant la première cime de fleurs. La spirale de 120° commence à cette dernière bractée et sans lacune sur la tige.

Plusieurs *Epiphyllum* à tiges triangulaires dégénèrent en lames distiques par la disparition d'une rangée verticale de nœuds vitaux; la continuation de cette lame n'est pas différente des rameaux aplatis et primitivement distiques.

2° *Passage du distique au quinconce.* — Nous l'avons observé sur quelques épis mâles du Maïs et du *Panicum miliaceum viride;* alors la dernière feuille de la tige ou le premier rameau florifère deviennent le commencement de la spirale du quinconce. Le même passage s'observe sur les rameaux du Mûrier blanc, qui présentent leurs premières écailles et feuilles inférieures dans un ordre distique. A partir de l'une d'elles, on trouve ensuite quinze, vingt feuilles et plus, disposées en quinconce. D'autres rameaux sont entièrement distiques.

L'Airelle myrtille offre une bizarrerie d'organisation telle, que les rameaux aériens et feuillés sont toujours distiques; mais la plupart des rhizômes ou des rameaux privés du contact de la lumière par la mousse ou les pierres qui les recouvrent, sont munis de petites feuilles blanches, abortives, comme les Orobanches, et disposées en quinconce. Les feuilles 5, 10, 15, forment une série en ligne verticale. Les espèces voisines, *Vaccinium uliginosum, macrocarpum,* ont leurs feuilles curvisériées.

3° *Passage du distique au curvisérié, et réciproquement.* — Les rhizômes distiques du *Convallaria maialis, bifolia, Menyanthes trifoliata,* les tiges de *Satyrion viride, Ophrys ovata, Fothergilla alnifolia,* Vignes, se terminent par des épis floraux

curvisériés; la dernière feuille distique est le point de départ d'une spirale de $137° \frac{1}{2}$; les deux systèmes se suivent d'une manière immédiate.

Les fleurs curvisériées de *Camellia* sont précédées de six ou huit écailles distiques. Un rameau de *Cactus phyllanthus* présentait 34 nœuds bien réguliers partout et distans de $137° \frac{1}{2}$; mais le 35e nœud était éloigné de 180°, et suivi de 13 autres distiques bien conformés.

Un rameau de Châtaigner présentait à son origine 7 écailles ou feuilles distiques; à partir de la septième feuille commençait la spirale curvisériée ayant 14 feuilles pour sa pousse annuelle.

Cette réunion de rameaux distiques et curvisériés est fréquente dans la nature; le plus souvent les tiges centrales affectent le dernier système, tandis que le premier est réservé pour les rameaux latéraux. C'est ce qu'on observe dans les plantes suivantes: Laurier-cerise, *Carmichœlia australis*, *Xylophylla latifolia*, *Ruscus racemosus*, *virgatus*, *Medeola aspagaroides*.... Le Lierre présente une disposition inverse : les branches rampantes sont distiques, et les rameaux aériens ou florifères sont curvisériés.

4°, *Passage du distique à l'ordre terné.* — Cette conversion n'est pas rare; nous l'observons d'abord dans les espèces distiques de *Magnolia* (*Julan*, *acuminata*, *purpurea*, *cordata*). Au-dessus de la bractée spathiforme qui enveloppe la fleur, se trouve le premier verticille de trois folioles, ou de trois sépales extérieurs. Le centre de la spathe se trouve au-dessous du milieu de l'espace de 120°, placé entre deux sépales, et par conséquent, de cette spathe partent deux divergences de 60° à droite et à gauche, divergences propres au système ternaire; en d'autres termes, la spathe alterne avec deux des trois sépales extérieurs. C'est conforme à la règle qui veut que la dernière feuille distique soit la première du système terné supérieur. Dans le *Magnolia fuscata*, les fleurs étant axillaires et non terminales, sont précédées de deux bractées stipulaires engaînantes, et renferment seulement six pièces au calice.

Les calices ternés d'*Asarum europœum*, *Aristolochia sipho*, sont aussi précédés par des feuilles distiques, et d'après les

règles ordinaires. Mais le passage au terné est surtout l'apanage de quelques fleurs terminales d'Iridées, Narcissées, Liliacées. Les fleurs latérales des Iris ont tantôt trois bractées, tantôt une seule adossée à la tige, accidentellement deux, quatre ou cinq. La position de la dernière d'entre elles détermine celle de la corolle, et lorsque ce nombre de bractées est impair, cas le plus fréquent de tous, alors, des trois pétales extérieurs, deux sont adossés à la tige, le troisième est inférieur et au-dessus de la feuille-mère. La même loi s'observe toujours dans les espèces où existent 2, 3, 4 fleurs successives, munies d'une seule bractée, et qui, naissant les unes des autres, forment des cimes distiques aninodales comme dans *Morœa sinensis*, *Iris sibirica*, *sambucina*, *pseudo-acorus*, *squalens*, *Tigridia pavonia*.

Les *Ixias*, Glayeuls, *Sparaxis*, privés de fleurs terminales, ont aussi des bractées monophylles adossées à leurs tiges, et qui fixent la position des pétales externes, deux en haut, un en bas. Les bractées de ces fleurs offrent deux grandes nervures latérales séparées par une membrane très mince, quelquefois fendue dans sa longueur. La glume interne de beaucoup de Graminées offre aussi cette absence de nervures dans sa partie moyenne. La fente à diverses hauteurs de la bractée d'*Ixia* ou *Babiana longiflora*, nous prouve que l'*Ixia* ou *Babiana plicata* n'a point deux bractées sous-florales, mais une seule fendue jusqu'à sa base, et que la position des pétales externes de cette dernière fleur est fixée par une bractée bifide d'après les règles ordinaires.

Beaucoup de fleurs monocotylédones sont placées de même par rapport à l'axe de leurs tiges. Les unes sont dépourvues de bractées (*Orchis*, *Ophrys*, *Satyrion*, *Limodorum*); peut-être, dans ce cas, une bractée adossée à la tige manque. D'autres ont des bractées sous-florales, et il n'est pas facile de préciser leur position (*Hyacinthus orientalis*). Nous verrons plus tard l'influence des bractées latérales sur les fleurs ternaires.

5° *Passage du distique au système décussé ou quaterné.* — Une tige carrée ou décussée de *Cactus* nous a offert une transition au distique. On voyait disparaître deux rangées verticales opposées; le reste de la tige se prolongeait en une lame distique

dont les nœuds s'élevaient à des hauteurs différentes, quoique ayant été d'abord la prolongation de deux rangées diamétralement opposées.

Quelques fleurs d'*Iris lutescens* et *xiphioïdes* nous ont offert, par anomalie, quatre pétales externes, quatre internes, quatre étamines, quatre loges ovariennes; elles terminaient des axes distiques en observant la loi ordinaire : la dernière bractée alternait avec deux pétales extérieurs; d'elle partaient deux divergences de 45° comme dans les spirales du système quaterné.

Nous ne parlerons pas du passage du distique à des systèmes plus composés dans les Aroïdes (*Arum maculatum, dracunculus, Calla ethiopica*). Le grand nombre de lignes verticales qui succèdent à la spathe, dernière feuille de l'axe distique, rend la transition des deux systèmes d'une observation trop difficile. Les exemples cités plus haut sont suffisans, sans doute, pour prouver que, dans le passage du distique à un système différent, sa dernière feuille est le point de départ des divergences supérieures; la transition réciproque a lieu d'une manière inverse.

C. *Passages entre des axes différens.* — Comme il est naturel de le penser, le plus grand nombre des rameaux distiques naissent de tiges organisées de la même manière. Et tantôt ces rameaux sont placés exactement dans le plan de la tige-mère (Lierre, Balisiers, *Aristolochia sipho*); tantôt ils sont placés transversalement ou avec un angle voisin de 90°, soumis à une force inconnue et probablement à une sorte de torsion dans leur point d'origine (bourgeons de Tilleul, Platane, Coudrier); tantôt, enfin, la première feuille étant adossée à la tige, les suivantes affectent peu-à-peu la position transversale (*Tradescantia virginica, Zea maïs*). La même cause, agissant en sens inverse sur une tige, produit le déjètement à droite des bourgeons d'un côté, et à gauche des bourgeons opposés (Aménacées, Légumineuses).

Le système curvisérié donne naissance à des rameaux distiques sur tous les arbres et arbustes cités au n° 3, avec le Laurier-cerise. Les tiges curvisériées du *Melianthus major* fournissent à l'aisselle de leurs feuilles des épis distiques de fleurs. Les tiges

quinconciales du *Myrtille* commun ont à la plupart de leurs nœuds des bourgeons ou rameaux distiques.

Réciproquement, nous voyons des épis floraux curvisériés d'*Orobus vernus*, *Cercis siliquastrum*, *Clianthus puniceus*, provenir de tiges distiques. Les fleurs de *Cactus phyllanthus*, *epiphyllum*, les fleurs à deux bractées de l'Orme, de *Statice spathulata*, les Châtons mâles du Coudrier, Platane, proviennent aussi de rameaux distiques; enfin, elles donnent aussi naissance à des systèmes plus composés de fleurs, ceux du Mûrier, *Broussonetia*. Dans tous ces cas, la feuille-mère est le point de départ du nouveau système, et fixe la position de sa première divergence.

§ II. *Des feuilles tristiques.*

Nous n'éloignerons pas du système distique la description des tiges triangulaires, dont les nœuds vitaux suivent une spirale de 120°, ou du tiers de la circonférence. Ce mode est souvent réuni au système distique ou curvisérié; au reste, il est rare dans les plantes et plus fréquent parmi les monocotylédones qu'ailleurs. On observe cette organisation dans les Cypéracées, les Balisiers, les *Cactus* triangulaires. Nous avions cru la reconnaître aussi sur le *Pandanus odoratissimus*, parce que les feuilles terminales des tiges, pliées sur leur partie moyenne avec un angle dièdre de 120°, se recouvrent mutuellement, la quatrième exactement sur la première. Admettre que les feuilles de *Pandanus* sont tristiques à leur base parce qu'elles le sont à leur terminaison, ce n'est pas une conclusion rigoureusement juste. En effet, dans le *Cyperus papyrus*, les feuilles inférieures sont triquètres : elles changent de système à l'ombelle et deviennent curvisériées. Les treize feuilles de cette ombelle, avant de s'épanouir, sont emboîtées mutuellement et forment une spirale égale à celle du système tristique. Dès qu'elles sont épanouies, on reconnaît que ces feuilles ont éprouvé une torsion à leur base, et qu'elles sont réellement distantes de plus de 120°. Il pourrait en être de même sur le *Pandanus*; pour résoudre la question de son organisation, un individu très jeune devrait

être examiné. Au reste, dans le *Cyperus papyrus*, la spirale tourne dans le même sens au bas et dans le haut de la tige.

Les rapports qui unissent les tiges tristiques aux autres systèmes sont très simples. La dernière feuille du tristique est la première de l'ordre suivant; et lorsque ce système a une seule spirale génératrice, cette dernière est homodrome à la spirale tristique.

Dans les Cypéracées, le tristique commence souvent dans la partie inférieure de la tige; il est propre à l'épi florifère des Balisiers, comme nous l'avons indiqué plus haut. Nous avons vu la spirale quinconciale ou de 144° précéder, sur le *Cactus speciosissimus*, une spirale triquètre homodrome à la première. Le système tristique précède le curvisérié dans l'épi terminal des *Carex brizoïdes*, *pallescens*, *panicea*, etc., etc. La limite des deux systèmes existe à la première bractée de l'épi, soit androgyne du *Carex brizoïdes*, soit mâle des deux autres espèces. Les spirales des deux systèmes consécutifs tournent toujours dans le même sens.

Les tiges triquètres présentent, à l'aisselle de leurs feuilles, des rameaux ou épis de systèmes fort différens. Ainsi, sans compter les épis de fleurs femelles du *Carex verna*, évidemment tristiques, nous trouvons des épis latéraux évidemment curvisériés dans *Carex brizoïdes*, *pallescens*; des épis femelles quinconciaux dans *Carex panicea* et *hordeistychos*; un système ternaire dans l'épi femelle du *Carex limosa*; des épis femelles à 10 et à 11 verticales dans un *Carex* indéterminé. Probablement, l'examen de beaucoup de Cypéracées tristiques ferait découvrir, à l'aisselle de leurs feuilles, plusieurs autres systèmes recti ou curvisériés.

§ III. *Systèmes conjugués du distique.*

MM. Schimper et Braun regardent les verticilles des feuilles comme des spirales aplaties et terminées, des anneaux à spire circulaire, unis entre eux à l'aide d'une divergence différente qu'ils nomment prosenthèse. D'après eux, la spirale d'une tige verticillée est unique, mais avec des angles qui varient entre les

feuilles d'anneaux consécutifs. Ces angles conservent un certain rapport avec ceux de la divergence des verticilles supérieur et inférieur. Ces savans distingués admettent trois modes principaux d'organisation auxquels ils ont donné les noms de prosenthèse métagogique, épagogique et proagogique. Cette manière de concevoir la symétrie des organes verticillaires, nous paraît opposée à la simplicité de la nature. Elle introduit dans la science une foule d'angles et de distances de feuilles évidemment secondaires et subordonnés, et qui ne méritent pas les honneurs du premier plan dans le tableau de la nature.

Dans le cours de nos travaux, nous sommes partis de principes plus simples; nous n'avons admis pour spirales que celles qui réunissent des feuilles placées à égales distances entre elles. Renonçant à l'idée chimérique d'une spirale toujours unique, nous avons reconnu des spirales multiples ou conjuguées. Par des recherches nombreuses, nous avons ensuite vérifié qu'entre deux systèmes différens, il n'existe pas de transition ni de divergence moyenne, mais qu'ils se succèdent l'un à l'autre, chacun avec sa divergence propre, sans lacune ni intermédiaire.

L'existence des systèmes multiples a déjà été reconnue dans les plantes du système curvisérié ordinaire. Dans l'ordre rectisérié, ils jouissent de propriétés géométriques assez importantes, que nous allons énumérer.

Et d'abord, ils présentent dans les conjugués du distique des nombres égaux de spirales dextrorses et sinistrorses; on ne peut jamais ramener à une seule spirale à divergences équidistantes toutes les insertions végétales, mais on rencontre deux, trois, quatre, cinq spires génératrices similaires partant à même hauteur de la tige. La divergence de chacune d'elles est seulement $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$... moindre que celle du système élémentaire dont il est la conjugaison.

On trouvera peut-être arbitraire d'admettre en principe que les insertions végétales soient équidistantes dans toute spirale primitive ou secondaire. Mais, si on n'exclut pas les divergences inégales, il est impossible de coordonner systématiquement la symétrie des feuilles; l'esprit humain ne trouvera plus d'obstacle aux conceptions les plus bizarres sur l'harmonie de position des

feuilles. Partant de principes différens de ceux des auteurs allemands, et pour éviter les écueils dans lesquels nous les croyons tombés, nous ferons dériver les dispositions décussées, ternées, quaternées, de celles du distique lui-même. On ne s'étonnera donc pas si nous nous rencontrerons rarement sur le même terrain.

Les botanistes n'ont jamais donné une raison convenable de l'arrangement des feuilles par anneaux alternes et entrecroisés. Peut-être serons-nous plus heureux dans notre explication. Essayons de représenter la symétrie des feuilles verticillaires, en formant des systèmes bijugués, trijugués, quadrijugués, avec le distique modifié.

Sur une tige nue, plaçons en A, B, C, des feuilles dans un ordre distique. Soit un second système distique, dans le même plan vertical, mais opposé au premier, en a, b, c. Pour arriver de la feuille A à B, et de B à C, menons deux spirales, l'une dextrorse, l'autre sinistrorse; joignons aussi entre elles les feuilles a, b, c, notre tige sera parcourue par quatre spirales qui se couperont toujours deux à deux, d'abord en A, B, C, a, b, c, puis dans les points nouveaux A', a', B', b'. Plaçons quatre nouvelles feuilles dans ces intersections; les lignes qui unissent A' et a', B' et b', couperont à angle droit celles qui joignent A et a, B et b, C et c, étant rapportées à un même plan. N'avons-nous pas ici la figure d'une tige à feuilles opposées, d'une Labiée, par exemple?

Les spirales fictives qui réunissent les feuilles d'un même système sont tellement coordonnées, que leurs intersections sont toujours marquées par la présence d'une feuille; il n'existe pas de lacunes dans cet arrangement. La symétrie végétale repose sur ce principe d'observation. Dans une tige décussée, on embrasse toutes les feuilles par deux spirales dextrorses aussi bien que par deux spirales sinistrorses. Ce nombre ayant 2 pour commun diviseur (1), une spire génératrice unique est impossible; nous avons nécessairement un système bijugué ou à deux spi-

(1) C'est conforme au principe (C77) exposé ailleurs. Voir *Ann. Sc. nat.* 2e série, t. VII, p. 54.

rales primitives. Le système simple d'où il dérivera sera le distique. En effet :

Les divergences d'un système bijugué sont deux fois moindres que celles du système simple (1). La distance angulaire de A à a' est évidemment l'angle droit. Donc, le système simple d'où provient cet arrangement aura pour divergence deux fois l'angle droit ou 180°, c'est-à-dire la divergence du distique.

Par des raisons analogues, le système terné est le trijugué du distique. En effet, dans une branche ternée, on réunit la totalité des feuilles par trois spirales dextrorses et trois spirales sinistrorses. Il est impossible d'imaginer une spire à divergences équidistantes qui embrassât toutes ces feuilles. Dans chaque spirale oblique, la divergence est évidemment de 60°. Or, ce nombre est précisément le tiers de la divergence de deux feuilles distiques. Mais les divergences d'un système trijugué sont trois fois moindres que celles du système élémentaire d'où il dérive. Donc, celles des tiges ternées s'expliquent très bien par les lois du système trijugué du distique.

5. Construisons au reste *à priori* une tige ternée d'après les données précédentes. Soient A, A', deux feuilles distiques; plaçons à droite et à gauche de A, à la même hauteur et à 120° de distance, deux autres systèmes distiques dont les premières feuilles soient B et B', C et C'. Unissons toutes ces feuilles deux à deux, par des spirales dextrorses et sinistrorses. Outre les six points d'intersection déjà connus, nous en aurons six nouveaux, a, b, c, a', b', c'; en les garnissant de feuilles, nous aurons construit une tige ternée à quatre anneaux de feuilles verticillaires. La distance de A à b est évidemment 60°, ou le tiers de 180°. Ainsi, une tige ternée peut être considérée comme le résultat d'un distique trijugué.

Nous expliquerons, d'après les mêmes principes, la disposition des feuilles qui alternent 4 à 4, 5 à 5, 6 à 6, etc. Nous dirons donc en général :

« Parmi les systèmes rectisériés, tous ceux qui sont formés

(1) Voir *ibid.*, p. 56, les motifs sur lesquels repose le principe (C 1°) que nous avons admis.

« de verticilles de feuilles placées 2 à 2, 3 à 3, 4 à 4... sont « des systèmes à 2, 3, 4... spirales génératrices, ou des modifi- « cations du système distique alors conjugué. »

Ce que nous venons de dire des conjugaisons du distique devra se dire de toutes les conjugaisons possibles des autres systèmes élémentaires rectisériés qu'on pourra découvrir dans la nature. On doit remarquer ici que tous les conjugués du distique ont, pour la divergence de leurs spires, une fraction de la circonférence ayant l'unité au numérateur, et au dénominateur les nombres 4, 6, 8, 10... qui sont ceux des verticales de leurs feuilles; et ainsi ils rentrent tous dans la première série de divergences du règne végétal.

§ IV. *Des feuilles opposées ou décussées.*

Le système décussé étant la plus simple des conjugaisons du distique, nous l'étudierons en premier lieu et successivement dans les tiges, dans les fleurs, les calices, etc.

A. *Tiges décussées.* — Quelle que soit la forme des tiges à feuilles opposées, le plus souvent, leurs quatre rangées sont uniformes, et les gemmes qui en naissent semblables entre eux. Les rhizômes eux-mêmes, par exemple, ceux du Topinambour, sont soumis à cette règle; mais il est des circonstances où l'organisation est différente.

Ainsi, dans *Justicia adathoda*, sur quatre séries verticales, quelquefois une rangée de fleurs ne se développe pas. Le *Stachys glutinosa* fournit des fleurs par une seule des faces de sa tige; la voisine donne des rameaux à feuilles; quelquefois la face opposée à cette dernière produit des rameaux plus faibles. M. De Candolle (*Organ. vég.* t. 1, p. 347) indique une discordance entre les feuilles opposées de *Ruellia anisophylla*.

M. Poiteau a remarqué (*Ann. d'hortic.*, t. xv, p. 139), que plusieurs Cariophyllées ont leurs gemmes développées en spirale, et par conséquent la moitié des feuilles est privée de bourgeons. Nous avons vérifié ce fait dans les *Lychnis calcedonica*, *dioica*, *Alsine media*, *Sagina procumbens*, *Galium saccharatum*.

La décussation est très inexacte dans certaines plantes. Ainsi, dans les tiges à fleurs du *Sagus raphia*, nous remarquons que les bractées opposées, au lieu de se souder à leur base, sont toutes deux amplexicaules et se recouvrent mutuellement. Dans les épis floraux d'*Euphrasia lutea*, *Odontites*, il n'est point rare de trouver un écartement de plusieurs lignes entre les bractées opposées, mais avec une régularité marquée tout le long des tiges.

Dans les *Eucalyptus robusta*, *populifolia*, l'écartement est encore plus considérable; il faut examiner les rameaux naissans pour reconnaître leur décussation. Les deux premières feuilles sont placées transversalement l'une plus haute que l'autre, et tantôt c'est la droite qui est inférieure, tantôt c'est la gauche. Des deux feuilles suivantes, neuf fois sur dix, c'est l'antérieure qui précède la postérieure, et se trouve alors au-dessous d'elle. Toutes les autres feuilles se succèdent dans le même ordre que les quatre premières. L'écartement des feuilles opposées, moindre d'abord, devient très considérable dans le rameau développé. La feuille supérieure reste accolée contre l'axe long-temps après que sa correspondante s'est détachée de la tige en prenant une direction horizontale. De l'arrangement précédent résulte une spirale avec des angles alternatifs de 180° et 90°, spirale tantôt dextrorse, tantôt sinistrorse, spirale qui ne ressemble en rien aux spirales à nœuds équidistans que nous avons seules admises dans nos démonstrations. Mais si, par la pensée, nous rapprochons deux à deux et à même hauteur toutes ces feuilles, nous aurons dans les *Eucalyptus* deux spires génératrices, comme dans les autres tiges décussées.

Quoique les feuilles opposées aient souvent un développement égal, leurs fleurs axillaires n'épanouissent pas toujours en même temps: ainsi les nœuds sont inégaux en force vitale. Nous avons vu souvent les fleurs opposées des Labiées, Personnées, s'ouvrir l'une après l'autre, même à plusieurs jours d'intervalle, surtout lorsque le froid retarde la végétation. Bien plus, l'ordre de succession des fleurs forme quelquefois une spirale régulière conforme à celle que nous venons de mentionner sur les *Eucalyptus*. (*Galeopsis tetrahit*, *Teucrium chamædrys*, *Euphrasia lutea*).

B. *Fleurs décussées.* — La famille des Fumariacées (DC.) est la seule à notre connaissance dans laquelle les organes floraux soient toujours décussés. Parmi un grand nombre d'espèces à feuilles alternes, on en cite une (*Fumaria oppositifolia*) à feuilles décussées; et dans ce cas, sur la tige entière, toutes les parties foliacées suivent le même système.

Lorsque le calice et la corolle d'une plante ont la même organisation, il est souvent impossible de fixer leurs limites respectives. C'est ce qui arrive dans les fleurs de Fumariacées, dans celles de l'*Hypecoum procumbens* qui leur ressemble beaucoup. D'abord, plusieurs genres ont deux bractées sous-florales placées transversalement (*Fumaria*, *Adlumia*), d'autres en sont dépourvus (*Corydalis*, *Sarcocapnos*, *Cistocapnos*). Puis viennent toujours deux pétales ou sépales externes placés ÷, deux internes —; puis deux étamines à anthères biloculaires, plutôt développées que les suivantes, et placées ÷; ensuite, quatre filets à anthères uniloculaires transversalement placées; les deux valves de la silique sont ÷, et souvent on trouve deux placentaires transversaux non soudés et portant les graines. (1)

Le genre *Dicentra*, après deux bractées transversales, a encore deux autres bractées verticales, et par là le reste de la fleur est recuit d'un anneau sur l'axe, les autres organes restant tous en décussation. Si les deux premières bractées ont des nœuds fertiles, il en résulte des cimes orthogones (*Dicentra formosa*, *Adlumia cirrhosa*).

Il existe plusieurs familles dicotylédones qui offrent plusieurs genres ou espèces doués d'organes floraux parfaitement décussés. Ainsi :

1° Berbéridées (*Mahonia*, *Epimedium*). Dans *Epimedium alpinum*, deux étamines opposées ne se développent pas également; une loge d'anthère s'ouvre avant les trois autres, et lorsque les deux loges d'une anthère ont versé leur pollen, une des loges opposées est encore fermée.

(1) M. Bernhardi (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, tome III, page 357), admet dans les Fumariées et dans l'*Hypecoum* deux rangs, chacun de quatre étamines, alternes entre eux. Nous n'admettons pas ce rang supplémentaire dont rien n'indique l'avortement. Nous n'avons pas vu les glandes dont il parle dans l'*Hypecoum procumbens*, et cette fleur nous a paru organisée avec le même nombre de pièces que les Fumariées.

2° Thymélées (*Pimelea decussata, linifolia*). Absence de bractées, calice à quatre divisions imbriquées à leur extrémité; d'abord deux placées ÷, puis .—.; étamines ÷, ovaire central.

3° Onagraires. *Circœa lutetiana* est ainsi organisée : Deux sépales transversaux, deux pétales ÷, deux étamines .—., deux feuilles ovariennes ÷.

4° Euphorbiacées. La fleur mâle du buis a deux sépales externes transversaux, deux internes ÷, quatre étamines .—. et ÷.

Parmi les familles monocotylédonées, nous trouvons quelques cas de décussation des organes floraux : 1° Aroïdes (*Pothos crassinervia*); calice à deux sépales externes transversaux, deux internes dans l'axe vertical, et quatre étamines au-devant des quatre sépales;

2° Asparaginées. Le *Mayanthemum bifolium* a deux sépales externes verticaux, deux internes transversaux, deux étamines extérieures verticales, deux plus internes transversales, deux feuilles ovariennes verticales;

3° Eriocaulées. M. de Martius cite *Nasmytia septangularis* comme organisée de la même manière. (*Ann. cit.*, t. II, p. 40);

4° Liliacées. Nous avons vu une Tulipe à organes tous en décussation.

C. *Fleurs à calices décussés.* — Il existe un grand nombre de plantes dicotylédones dans lesquelles la décussation s'arrête au calice, les pétales, les étamines, les carpelles, suivant un système différent. Si la fleur est terminale, les dernières feuilles forment deux bractées sous-florales, et les quatre pièces du calice sont une continuation évidente des feuilles de la tige. Lorsque la fleur est axillaire, les sépales sont tantôt parfaitement imbriqués et placés, deux externes, verticalement, et deux internes dans une position transversale : tantôt le calice est gamosépale ou à quatre dents toujours dans la position .—. Dans les deux cas, tantôt on rencontre deux bractées sous-florales transversales (*Evonymus, Cornus, Houstonia*); tantôt ces deux bractées manquent complètement, et nous croyons à un avortement (Thymélées, Crucifères, Onagraires). L'analogie et la comparaison de ces plantes avec leurs congénères nous les font regarder comme organisées de la même manière.

Nous excluons de cet ordre certaines fleurs à calices à quatre sépales, ayant deux pièces en haut, deux en bas (Véroniques, Orobanches, Mélampyres, Plantains, *Réséda lutéola*). Nous rapportons cette disposition à un ordre spiralé propre aux fleurs quinaires, une cinquième pièce du calice venant à manquer dans l'écartement des sépales supérieurs. Il n'est point rare, en effet, de trouver parmi ces plantes des individus ayant leur cinquième sépale dans le haut de la fleur. Dans d'autres cas, où tout annonce dans un calice à quatre pièces disposées $\frac{1}{4}$ un ordre verticillaire, précédé de deux bractées opposées et transversales, nous admettons dans les calices un commencement de disposition quaternaires (quelques fleurs de *Lythrum salicaria*).

Quoiqu'il en soit, voici la liste des 28 familles naturelles qui nous ont présenté des genres, des espèces ou seulement des individus, munis ou non de bractées transversales, mais ayant un calice très régulier de quatre pièces imbriquées deux à deux, ou soudées dans la position $\frac{1}{4}$ sur l'axe de leurs tiges. Nous énumérons ces familles d'après l'ouvrage de M. De Candolle fils (*Hist. nat. des vég., introd.*, t. II) : Renonculacées, Nymphéacées, Papavéracées, Crucifères, Capparidées, Caryophyllées, Hypéricinées, Balsaminées, Rutacées, Célastrinées, Rhamnées, Rosacées, Onagrariacées, Mélastomacées, Philadelphées, Myrtacées, Ficoïdes, Saxifragacées, Cornées, Rubiacées, Vacciniées, Éricinées, Monotropées, Oléacées, Gentianées, Laurinées, Thymélées, Urticées. On trouvera probablement la même organisation, soit naturelle, soit accidentelle, dans des espèces appartenant à d'autres familles.

§ V. *Passage de la décussation à un système différent, et réciproquement.*

Nous avons déjà indiqué la loi générale qu'observent les feuilles dans les changemens de systèmes. Ici, nous avons deux spires génératrices; les deux dernières feuilles opposées formeront avec le système suivant la même divergence que les feuilles de ce dernier entre elles, toutes les fois qu'il aura quatre, six, huit spirales multiples. Une seule des deux feuilles opposées sera

commune au système suivant, s'il est formé par une, trois, ou un nombre impair de spires génératrices. Mais examinons plus en détail les systèmes qui succèdent à la décussation sur le même axe.

1° *Passage à un système double, et réciproquement.* — Le cas le plus fréquent des changemens de système est sans contredit celui du passage d'une tige ou d'un calice décussé à l'ordre quaternaire. Alors, le premier anneau quaterné est alterne avec les deux dernières feuilles opposées, et le second se trouve dans la continuation des quatre rangées verticales du système décussé. Ainsi, dans les jeunes tiges de *Juniperus lycia*, *Cupressus thuioïdes*, on voit deux larges cotylédons surmontés de deux petites feuilles qui les croisent à angle droit; à droite et à gauche de chacune des petites feuilles, sont les quatre du premier anneau quaterné; les quatre feuilles suivantes sont dans la direction des quatre rangées des feuilles décussées.

Les rameaux naissans d'*Erica viridiflora* ont d'abord deux feuilles transversales, puis un anneau de quatre feuilles placées deux en haut, deux en bas; les quatre suivantes sont alternes. Ainsi commence un rameau quaternaire.

Dans toutes les fleurs à calice décussé du paragraphe précédent, la corolle à quatre divisions alterne avec le calice; viennent ensuite quatre étamines correspondantes aux sépales, souvent quatre autres alternes, et les feuilles ovariennes suivent dans le même ordre.

Le Nénuphar blanc a quatre sépales décussés, deux internes transversaux, deux externes verticaux, mais le supérieur est recouvert par les sépales latéraux : les bractées transversales manquent entièrement. La grande cavité tubuleuse, née à la base du sépale externe inférieur, et poursuivie jusqu'au point d'insertion du pédoncule à l'aisselle d'une feuille, a servi à déterminer la position réelle de la fleur sur l'axe du rhizôme curvisérié de cette belle plante. Après les quatre sépales, on trouve quatre pétales alternes, puis quatre correspondant aux sépales; paraissent ensuite huit pétales alternes aux précédens, et huit leur correspondent. Deux ou trois verticilles de seize étamines continuent le système de la fleur, et enfin un

verticille de seize carpelles. Le système décussé s'est doublé d'abord et ensuite quadruplé dans cette fleur.

Arrêtons-nous quelques instans sur l'organisation des Crucifères. Leur calice décussé est suivi des quatre pétales qui l'entrecroisent; en dedans des sépales externes, on trouve deux glandes vertes très manifestes dans le genre *Brassica*, moins dans *Erysimum præcox*, peu apparentes dans *Erysimum alliaria*, *Cochlearia armoraciâ*. Ces glandes manquent dans *Hesperis matronalis*, *Cheiranthus cheiri*, *Iberis semperflorens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cochlearia officinalis*. Lorsqu'elles existent, nous pensons qu'elles forment un anneau quaterné avec les deux grandes étamines placées transversalement, verticille qui alterne ainsi avec les quatre pétales et avec les quatre longues étamines situées dans le rayon des pétales. Nous avons donc déjà trois anneaux quaternaires.

Restent dans la fleur deux autres glandes souvent munies de deux mamelons et situées à la base des courtes étamines qu'elles déjètent et font saillir en dehors avec les sépales correspondans. Ces corps, très gros dans *Brassica*, sont apparens dans toutes les espèces précédemment citées et se rencontrent plus fréquemment que les deux autres. Nulles traces de ces quatre glandes dans *Alyssum saxatile*, *deltoïdeum*, *Biscutella didyma*, *Mathiola torulosa*, etc., etc.

La silique nous offre encore quatre rangs d'organes, deux valves et deux placentaires, dans le rayon des sépales, puis quatre rangs de graines à droite et à gauche des placentaires. Dans les siliques du Colza, ces graines sont opposées deux à deux. En les supposant placées dans l'écartement des valves et des placentaires, elles formeront quatre rangées verticales au-dessus des pétales et des longues étamines.

Examinons actuellement si les fleurs doubles des Crucifères ne nous révéleront pas quelques détails importans de leur organisation.

Dans le *Cheiranthus cheiri*, outre le changement des six étamines en pétales, nous avons trouvé plusieurs fois deux pétales au-devant des sépales externes, dans le lieu occupé par deux glandes sur d'autres espèces; en outre, deux pétales nouveaux

dans le lieu des glandes transversales. Une fleur était ainsi conformée : un premier verticille des pétales ordinaires, un second verticille répondant aux six étamines, un troisième de huit pétales, un quatrième et cinquième de six pétales et en outre quelques filamens.

Les fleurs doubles d'*Erysimum barbarea* sont encore plus composées. On trouve d'abord facilement deux verticilles de huit pétales, et ces huit rangées se continuent dans toute la longueur d'un axe commun. Nulles traces d'étamines, ni de silique, ni de graines; deux rangées de pétales dans le lieu des placentaires, deux dans celui des valves; au lieu des quatre rangées de graines, on trouve tantôt des séries de pétales, tantôt de simples filets, semblables à des cordons ombilicaux. Le centre de la fleur est une tige réelle, souvent tétragone, portant des feuilles pétaloïdes sur ses quatre faces et souvent des filets à ses angles; elle croît lentement durant plus d'un mois en s'allongeant beaucoup. Tantôt il existe une disposition régulière de verticilles quaternés, tantôt leur confusion est très grande. N'est-on pas obligé de conclure de ces faits que la silique est une continuation de l'axe de la fleur, que les placentaires et les valves sont des feuilles soudées ou des mérithalles dont les feuilles avortent complètement, tandis que les feuilles ovulaires se développent seules? et, par conséquent, n'est-on pas en droit de regarder les Crucifères comme décussées dans leur calice, et ensuite quaternées dans le reste de la fleur? Cette structure dévoilée des Crucifères doit éclairer la science dans l'étude encore si peu avancée de la symétrie des feuilles ovariennes et ovulaires.

En appliquant aux Thymélées la loi du passage de la décussation au système quaternaire, nous avons débrouillé leur inflorescence. Au-dessus des deux dernières feuilles opposées, on voit s'épanouir d'abord quatre fleurs alternes avec elles, puis quatre fleurs dans le rayon des feuilles de la tige. Plus haut, huit nouvelles fleurs s'intercalent entre les précédentes et leur succèdent dans l'ordre de développement; enfin, huit autres moins hâtives complètent un système de seize rangs de fleurs qui paraissent se continuer jusqu'à la terminaison du support

florifère. Dans *Gnidia imbricata*, les quatre fleurs terminales alternent avec les dernières feuilles décussées; s'il existe cinq ou six fleurs, une ou deux répondent à ces dernières feuilles.

Le passage de l'ordre quaternaire à la décussation s'effectue en sens inverse : nous en trouvons un exemple dans *Tormentilla erecta*. Souvent les sépales sont placés comme les calices décussés, quoique leurs feuilles soient valvaires; puis viennent quatre pétales, seize étamines; au dernier anneau de huit étamines succède un cercle complet de huit akènes, et en dedans quatre autres dans le rayon des quatre pétales, comme les huit akènes dans le rayon des pétales et sépales,

2° *Passage à un système triple, quadruple, etc., etc.* — Le genre *Escholtzia* nous offre quatre pétales en décussation; viennent ensuite deux verticilles, chacun de douze étamines, dont quatre répondent aux pétales. Un troisième verticille de huit étamines est complété par les quatre feuilles ovariennes, deux valves et deux placentaires, situées dans le rayon des pétales.

La Clématite viticelle a souvent douze étamines dans le verticille le plus voisin des quatre sépales. La *Nesœa salicifolia*, munie de tiges décussées ou ternées, a ses fleurs axillaires : deux bractées sous-florales sont placées transversalement; chacune d'elles a à sa droite et à sa gauche, deux des six sépales; les six pétales complètent les douze rangées verticales. Il paraît qu'il en est de même dans les fleurs à six sépales de la Salicaire, et qu'on doit y considérer les calices comme verticillaires.

Dans la plupart des Papavéracées, aux pétales décussés succèdent des verticilles d'étamines plus nombreux encore : ainsi, dans *Papaver rhœas*, nous avons compté une fois 26 étamines, une autre fois 32; dans *Glaucium flavum*, 40; dans *Papaver somniferum*, 48; mais ces évaluations ne sont pas rigoureuses, et varient selon la grosseur des fleurs : au reste, en considérant ce qui se passe ailleurs, on n'est pas obligé d'admettre théoriquement que ces verticilles sont des multiples de quatre; sans dévier de ses lois ordinaires, la nature présente dans les verticilles tous les nombres possibles.

3° *Passage au système curvisérié.* — Cette transition est fré-

quente, et arrive soit sur les fleurs, soit sur les tiges. Ainsi, quelques pieds quadrangulaires de *Cactus speciosissimus* se terminent par des fleurs curvisériées. Dans ce cas, comme dans tous les suivans, une des deux dernières feuilles opposées est le point de départ de la spirale dextrorse ou sinistrorse des feuilles florales. Ainsi il arrive à la plupart des Cariophyllées, Hypéricinées, Cistinées, Mesembryanthèmes, munies de calices à cinq divisions spiralées et supportées par des décussées. En vérifiant ce fait sur des fleurs terminales, il est aisé de voir que le cinquième sépale est en deçà de la verticale d'un angle convenable au système curvisérié.

Les épis floraux de *Verbena officinalis*, *Circœa lutetiana*, *Anthirrinum majus....*, succèdent à des tiges décussées. Un pied de *Calycanthus floridus* nous présenta dans le même groupe 24 tiges décussées partout, une décussée dans le bas et ternée dans le reste de son étendue, 8 enfin décussées dans le tiers inférieur, et plus haut munies de feuilles alternes curvisériées convenablement distantes. Mais le cas le plus remarquable est celui du *Melaleuca hypericifolia*, dont l'épi floral curvisérié est précédé et suivi d'un axe à feuilles opposées.

4° *Passage du quinconce à la décussation.* — Nous avons déjà parlé dans le premier paragraphe du passage du système distique aux tiges décussées. Il nous reste à mentionner un cas de tige quinconciale de *Cactus speciosissimus* qui devenait quadrangulaire. Une des cinq lignes verticales cessait brusquement, mais la dernière feuille de cette rangée n'était pas la terminaison de la spirale quinconciale : il en existait encore trois autres ; la dernière de toutes était placée à 90° des deux premières feuilles opposées, et les quatre rangées verticales restantes, en s'écartant convenablement, présentaient des nœuds verticillaires. Cette observation confirme les règles générales que nous avons posées.

5° *Implantation des rameaux décussés.* — L'implantation de ces rameaux à l'aisselle d'une feuille est un autre mode de passage du système de la tige-mère à la décussation par un axe différent. La feuille-mère est pour ces bourgeons comme la feuille terminale de la spire génératrice d'un système inférieur. Ainsi,

les deux premières feuilles opposées seront placées transversalement, l'une à droite et l'autre à gauche. Cette position des deux premières feuilles d'un rameau décussé naissant a été constatée par l'observation de tous les botanistes; la disposition même des *Eucalyptus robusta, populifolia*, ne s'en éloigne pas. La feuille-mère étant à 90° de chacune de ces feuilles, commence deux des spirales génératrices d'une tige décussée et détermine ainsi sa position.

Des tiges ou fleurs à calice décussé peuvent s'implanter sur des axes d'un système différent : 1° sur des tiges curvisériées de Fumariées, Crucifères, Thymélées; 2° sur des tiges ternées de *Nerium, Houstonia*; 3° sur des tiges de Bruyères à 6, 8, 10, 12, 14 verticales; 4° sur des tiges tristiques et quinconciales de *Cactus speciosissimus.*

6° *Systèmes dérivés du décussé.* — Des rameaux curvisériés proviennent souvent de l'aisselle des feuilles opposées. Ainsi on voit en naître : 1° des épis floraux dans *Veronica montana, beccabunga, Verbena officinalis*.... et 2° des calices spiralés de Caryophyllées, Hypéricinées...; 3° des fleurs curvisériées de Myrthe, de *Calycanthus* et *Chimonanthus*, et 4° des épis floraux de *Lantana camara*, à 9, 10, 14 verticales; ceux de *Verbena Aubletia* à 14 verticales. Toujours la feuille mère est le point de départ de la première divergence du système spiralé, on alterne avec deux des feuilles du premier verticille, lorsque la disposition par anneaux successifs se rencontre.

Nous noterons cependant ici que dans le système curvisérié naissant, les angles des huit premières feuilles ne sont pas toujours exactement ceux qu'indique la théorie. La première divergence du rameau est souvent trop faible et voisine de l'angle droit; la seconde est trop forte, et environ de 180°. Cette feuille est à sa place théorique, à 5° près. La divergence de 2 à 3 est trop faible, et la feuille reste ou sur la verticale comme dans les Légumineuses, ou la dépasse d'un petit angle; la feuille 4, adossée à la tige centrale, occupe à-peu-près sa position naturelle; la feuille 5 reste trop éloignée de la verticale, et est distante de plus de 32° en deçà; la feuille 6 est assez bien située; la feuille 7 est trop adossée vers la tige.

Ainsi, dans un bourgeon curvisérié naissant, les divergences 1, 3, 5, 7, sont souvent diminuées, et les huit premières écailles paraissent réellement décussées (*Juglans regia*, bourgeons à fleurs de *Rubus fruticosus*, *idœus*). Une altération tantôt en moins, tantôt en plus, détermine cette opposition apparente. Mais au-delà des huit premières feuilles, les divergences sont régulières et conformes à la théorie curvisériée.

§ VI. *Système terné ou à 6 verticales.*

Le système terné n'est pas très fréquent sur les tiges; nous le trouvons habituellement dans *Juniperus communis*, *lycia*, *virginiana*, *Gardenia radicans*, *Houstonia coccinea*, *Nerium oleander*, *Aloysia citriodora*, *Catalpa*, *Cephalanthus*, plusieurs Lysimachiées; accidentellement dans plusieurs *Leonurus*, *Westeringia rosmarinifolia*, Grenadier, Myrte, Lilas, Olivier, *Fuchsia conica*, *globulifera*, *Dahlia pinnata*, *Valeriana officinalis*, *Anagallis cœrulea*, etc., etc.

Ce système est propre à la plupart des fleurs même doubles des Monocotylédones, aux fleurs des Berbéridées, *Cneorum tricoccum*... Il existe dans les calices et corolles des *Argemone mexicana*, *Papaver bracteatum*, *Magnolias*, *Asarum europœum*, *Aristolochia sipho*, et dans les fleurs tétrandres devenues régulièrement triandes, etc.

Les règles que nous avons constatées sur la succession des systèmes distiques, tristiques, décussés, avec des systèmes différens, sont applicables en toutes manières avec le système terné. Examinons ce sujet sous divers points de vue.

1° La dernière feuille d'un système unispiral sera placée au-dessous du milieu de l'espace entre deux feuilles ternées, c'est-à-dire à la distance de 60°, ce qui est la divergence des spires génératrices de l'ordre terné. Nous avons déjà constaté cette position pour les tiges distiques des *Iris*, *Asarum*; elle existe aussi dans tous les autres systèmes unispiralés.

Ainsi, dans *Magnolia grandiflora*, la spathe florale est la dernière feuille du quinconce de la tige. Cette spathe est au-dessous

de deux sépales colorés à égale distance de l'un et de l'autre.

La tige curvisériée des *Luzula nivea*, *Juncus squarrosus* et autres, se termine par un épi composé, fournissant par sa base d'autres épillets, et à son extrémité deux bractées stériles. La dernière bractée fixe la position des trois sépales externes de la fleur terminale, et deux sépales se placent à égale distance de son insertion. Les épillets latéraux, souvent composés eux-mêmes, ont une spirale curvisériée dont la première bractée est sessile à l'origine de l'épillet : les suivantes sont au nombre de trois ou quatre, stériles à leur terminaison, mais fixant de la même manière l'arrangement de la fleur terminale.

Nous avons déjà démontré (*Dispos. symétr. des inflor.* § 1, dans le tome VII des *Ann. Sc. nat.*) que la bractée unique du pédoncule floral du Lys blanc est le commencement d'une spirale curvisériée analogue à celle de sa tige. C'est cette bractée solitaire qui fixe la position de la fleur des Lys. M. Braun a indiqué comme une disposition anomale celle de la fleur du Lys blanc, ayant deux pétales d'un côté et un seul de l'autre. L'observation du fait est vraie : tantôt deux pétales externes sont à droite et un à gauche, tantôt deux à gauche et un à droite. La cause de cet arrangement s'explique très bien par notre formule ; la bractée sous-florale correspond toujours à l'écartement de deux pétales externes. Cette bractée se trouvant placée tantôt à droite, tantôt à gauche du pédoncule, détermine la position correspondante de la fleur. Nous avons souvent vérifié ce fait dans *Lilium candidum*, *croceum*, *sinense*, *pomponium*, *caledonicum*, *martagon*.... D'après la même règle sont placés les trois sépales externes des Balisiers ; une bractée, à droite ou à gauche, fixe deux sépales, ce qu'on voit très bien dans la jeune fleur.

Dans l'*Alisma plantago*, la tige florifère est ternée, et les feuilles radicales sont curvisériées ; la dernière de celle-ci correspond exactement au milieu de l'une des trois faces de la tige triangulaire et terminale de l'*Alisma*, entre deux feuilles du premier anneau terné. Ce fait se voit très bien dans les rameaux axillaires qui devront se développer l'année suivante. Il est probable que la position de la fleur terminale des Tulipes, Safrans,

Colchiques, est déterminée par celle de la dernière feuille des tiges.

Les trois sépales d'*Argemone mexicana* sont également placées vis-à-vis la dernière feuille de la tige spiralée. Les fleurs latérales munies de deux bractées transversales, ont la supérieure d'entre elles correspondante à l'écartement de ces bractées. S'il existe trois, quatre bractées avant la fleur, c'est toujours la dernière qui devient alterne avec deux sépales, et fixe ainsi le système entier. Nous avons observé une fleur axillaire avec une seule bractée disposée à l'ordinaire.

Les calices ternés des *Magnolia* sont suivis d'un système curvisérié d'étamines : une fleur de *Magnolia grandiflora*, outre ses neuf sépales, nous a présenté cinq étamines pétaloïdes disposées en spirale : en prenant la plus large d'entre elles pour la plus extérieure, les suivantes étaient de moins en moins larges. En partant de l'un des trois sépales intérieurs, on trouvait entre elles une divergence de $137^{\circ}\frac{1}{2}$; on arrivait à l'étamine 5 placée en défaut de la verticale d'un angle convenable.

Les tiges ternées de *Nerium oleander* sont terminées par des fleurs à calice spiralé à cinq ou six sépales. En prenant dans un sens rétrograde cette spirale, nous sommes toujours arrivés à l'une des dernières bractées de la tige. Que le dernier anneau ait trois, deux, ou seulement une bractée, c'est toujours l'une d'elles qui devient le point de départ de la première divergence du calice spiralé.

Un *Cactus* terné nous a offert une transition au système de sept verticales. Dans un point de la tige, une des six rangées semblait se bifurquer, et les rangées voisines s'écarter convenablement. Mais la succession des nœuds vitaux suivait un ordre conforme à la règle générale. Le nœud placé dans l'angle de la bifurcation n'était point la terminaison du système à six verticales. Au-dessus se trouvait encore un verticille de trois nœuds, et c'était à la hauteur de l'un de ces trois nœuds que commençait la spirale propre au système de sept verticales.

De tous les faits précédens, nous tirons les conclusions suivantes :

Lorsque le verticille de trois feuilles est consécutif à la spirale

distique, tristique, quinconciale, curvisériée, etc., alors la dernière feuille de la spirale du système inférieur fixe à sa droite et à sa gauche la position de deux feuilles du verticille terné, et par suite du système entier à six verticales.

Si ce dernier système, au contraire, précède un ordre spiralé quelconque, alors une des trois dernières feuilles ternées est le point de départ de la spirale subséquente.

2° Les systèmes verticillaires ou à spirales multiples précèdent ou suivent l'ordre ternaire, d'après les règles connues : ainsi les tiges de Lysimachies, de Genevriers, sont précédées par la décussation ; au point de contact des deux systèmes, une des feuilles opposées fixe à sa droite et à sa gauche deux des trois feuilles suivantes ; la dernière de celles-ci reste au-dessus de la seconde feuille opposée.

Dans la Lysimachie vulgaire, une tige ternée devient-elle quaternée? Au point de réunion, nous voyons une des trois feuilles avoir à sa droite et à sa gauche deux feuilles du premier anneau quaterné, avec une divergence de 45°. Dans le passage de la décussation à l'ordre terné, et de celui-ci au quaterné, une seule feuille se rencontre entre les deux systèmes.

Lorsqu'un nombre double d'organes succède aux verticilles ternés, alors, des six feuilles suivantes, trois alternent avec les précédentes, et trois leur correspondent. C'est ce qu'on observe très bien dans les douze étamines et six carpelles d'*Asarum europæum*. Les six étamines du verticille inférieur sont placées dans les trois espaces intermédiaires du calice et dans le rayon des sépales. Le second verticille d'étamines alterne avec le premier; le verticille ovarien répond aux six premières étamines. Dans *Aristolochia sipho*, l'anneau des six feuilles ovariennes occupe la place des six étamines supérieures de l'*Asarum*.

3° *Implantation des rameaux ternés.* — Nous avons déjà dit que la feuille-mère se comportait vis-à-vis d'un rameau naissant comme la feuille terminale d'un système spiral. Si cette règle est rigoureuse, le rameau terné naissant présentera toujours une feuille adossée à la tige centrale et deux au-dessus de la feuille-mère. Cette loi s'observe-t-elle toujours?

Nous l'observons d'abord dans la vaste famille des Graminées.

Les fleurs étant presque toujours axillaires à de petits épis, nous offrent dans leur premier verticille une paillette adossée au rachis et deux lodicules en avant; puis trois étamines, une en avant, deux en arrière; enfin un ovaire asymétique, avec une rainure dorsale en arrière. Ce cas est sans contredit le plus fréquent de tous : à la base de chaque fleur est sa feuille-mère, appelée glume externe. La lépicène ou les valves inférieures sont des bractées de l'axe dépourvues de fleurs à leur aisselle.

Cet arrangement est tellement fixe, que quelquefois l'étamine antérieure manque, et la symétrie du reste de la fleur n'est pas dérangée (exemple, *Bromus madritensis*); ou bien les deux lodicules manquent comme dans *Nardus stricta*; à cela près, la fleur est organisée de la même manière. Nous devons cependant avouer que la structure du nard peut s'expliquer sans admettre un avortement de lodicules. La glume interne est alors comme une feuille distique, et les trois étamines occupent une place naturelle, comme les trois pétales externes des Iris. Le nard est en outre à nos yeux une Graminée à épi distique le plus simple possible.

Parmi les fleurs monocotylédones en épi, une seule s'est présentée à nous ayant un pétale adossé à l'axe et deux pétales au-dessus de la bractée-mère : c'est le *Lachenalia orchioïdes* à fl sessiles, obliquement implantées sur la tige; nulles traces de bractées sous florales.

Mais pourquoi beaucoup de Scilles, d'Orchidées françaises, ont-elles leurs fleurs différemment placées, savoir, deux pétales contre la tige et le troisième au-dessus de la feuille-mère? Nous soupçonnons que, dans la plupart des cas, une bractée sous-florale a avorté, et que cette bractée devant être ou adossée à la tige comme celle des Ixias, ou latérale aux pédoncules comme celle des Lys, sert à fixer la position des premiers pétales. Ainsi, ces fleurs n'ont pas leur système terné en contact immédiat avec la feuille qui les porte à son aisselle.

Il est plus difficile d'expliquer l'origine suivante des rameaux ternés. On trouve d'abord deux bractées transversales, puis un premier verticille de trois feuilles, placées deux contre la tige, et une en avant au-dessus de la feuille-mère, ou bien dans une

position inverse, deux en avant, une en arrière. Le premier cas se rencontre dans les rameaux naissans de Laurier-Rose, *Catalpa*, Céphalante d'Occident, *Houstonia coccinea*, dans les fleurs de *Cneorum tricoccum*. Le second cas se présente dans le Genevrier commun et le *Mahonia fascicularis*.

Le système ternaire est ici précédé par deux feuilles opposées, et, d'après la règle ordinaire, une de ces feuilles devrait alterner avec deux des ternées, avec une divergence de 60°. Pourquoi ce changement dans la symétrie ordinaire? Nous n'éluderons pas cette objection; pour chercher à la résoudre, nous dirons d'abord qu'elle s'applique à un petit nombre de cas; ensuite, nous avons trouvé quelques rameaux naissans d'*Houstonia coccinea*, dans lesquels l'implantation du terné était conforme à la loi générale. Peut-être d'ailleurs, dans les rameaux naissans, la feuille-mère a-t-elle une influence directe sur le second verticille, et contraint-elle le rameau à avoir une rangée verticale de feuilles commune avec celle qu'elle occupe sur la tige centrale. Pour expliquer tous les faits d'organisation végétale, nous n'aurons pas assez généralisé notre formule. Dans le cas présent, le système terné est précédé de deux feuilles opposées, de la même manière qu'il en serait suivi, si la décussation succédait au terné. Deux systèmes consécutifs sont peut-être disposés l'un par rapport à l'autre, de telle sorte qu'il soit indifférent ou que l'inférieur fixe la première divergence du supérieur, ou que celui-ci soit placé comme pouvant servir de point de départ au système inférieur.

La symétrie si variée des fleurs fournira, sans doute, d'autres difficultés à résoudre et des objections contre notre théorie; mais son application est d'ailleurs si étendue, que nous pouvons laisser quelques objections en arrière. Quelle est d'ailleurs, en botanique, la théorie assez vaste pour embrasser tous les faits, et la formule assez souple pour se plier à toutes les objections?

§ VI. *Systèmes quaternaire, quinaire, ou à huit, dix, douze verticales.*

Les systèmes à huit, dix, douze verticales, se rencontrent

daus les tiges de Prêles, Lycopodes, Bruyères, Cactées, Eupatoires, *Convallaria verticillata.* On trouve quelques fleurs monocotylédones à huit rangées d'organes (*Paris quadrifolia, Allium moly, Agapanthus umbellatus, Iris* déjà cité); mais ces systèmes sont très fréquens dans les fleurs dicotylédonées à quatre ou huit, cinq ou dix, six ou douze étamines.

Notre formule générale convient à ces nouveaux systèmes comme aux précédens. Aux développemens déjà donnés, ajoutons quelques transitions dont il nous reste à parler.

1° *Passages aux systèmes alternes.* — Le quinconce propre aux folioles de l'involucre de chaque fleur d'*Echinops,* celui des feuilles pédonculaires et calicinales d'*Epacris grandiflora,* est suivi, dans ces fleurs, d'un système à dix verticales. Mais nous n'avons pas été assez heureux pour fixer la position réelle du premier verticille par rapport à la dernière feuille quinconciale.

Les pétales, étamines et carpelles quinaires, sont ordinairement précédés par la spirale curvisériée qui se continue sur les calices. Les cinq dernières feuilles se rapprochant et se soudant même dans beaucoup de cas, la position de la corolle est déterminée par celle du calice ou, ce qui est plus rigoureux, par celle du dernier sépale. Deux des pétales se placent à égale distance de celui-ci, et la position du reste de la fleur est fixée. On dit ordinairement que la corolle alterne avec le calice; ce langage est rigoureusement vrai lorsque le calice forme un verticille réel. Mais toutes les fois qu'on ne peut méconnaître une spire calicinale, les sépales n'ont qu'un verticille apparent; la corolle appartient alors à un système différent, et, si on la suppose débarrassée de l'effet des soudures d'organes, elle sera seulement en rapport avec le dernier des sépales. Supposons une fleur axillaire binodale: le dernier sépale sera la feuille 7; sa position théorique dans le système curvisérié est 242° 25′. Mettons à droite et à gauche deux pétales à la distance de 36°, et tous les autres à 72° des premiers, nous aurons, pour la position du pétale inférieur, 350° 25′, ce qui est bien voisin de 360° ou du point immédiatement situé au-dessus de la feuille-mère, ce qui est la position qu'on croit reconnaître à vue d'œil dans toutes les fleurs quinaires placées ainsi: deux pétales en haut et trois en bas.

Dans les fleurs binodales, c'est donc la septième feuille ou le cinquième sépale qui détermine l'arrangement des verticilles floraux; nous sommes obligés d'adopter cette conséquence, afin de coordonner dans une même formule tous les changemens de systèmes, et spécialement ceux qui résultent du passage de l'ordre spiral à l'ordre verticillaire.

2° *Passages aux systèmes verticillaires différens.* — Le passage des systèmes quaternaires, quinaires, à des verticilles supérieurs en nombre, a lieu d'après les règles ordinaires. Ainsi, lorsqu'un anneau de quatre ou cinq feuilles est suivi de huit ou dix autres, on voit deux des nouvelles entre chacune des inférieures, et se placer toutes à des distances égales entre elles. Les quatre sépales et quatre pétales de la tormentille sont suivis d'un anneau de huit étamines, intercalées deux à deux entre les pétales; le second anneau de huit étamines est plus en dedans et alterne avec le premier.

Dans les Potentilles, Fraisiers, *Comarum*, après cinq pétales, se voient dix étamines intercalées, et enfin dix autres plus en avant et alternes avec les premières.

Dans *Metrosideros linearis*, après les cinq pétales, on trouve deux verticilles correspondans de quarante étamines, plus un verticille de vingt intérieures, sans compter l'ovaire.

Ces nombres d'organes verticillaires décroissent avec la même régularité en sens inverse; nous avons déjà cité la Tormentille dans le N° 1 du § V.

Lorsqu'une fleur axillaire pentandre ou décandre se termine par deux feuilles ovariennes, nous observons ordinairement deux loges placées, l'une en haut contre la tige, l'autre en bas dessus la feuille-mère. Une des étamines du second verticille, lorsqu'il en existe deux, ou du verticille unique, se trouve toujours dans le diamètre vertical de la fleur. D'après notre règle générale, les feuilles ovariennes opposées faisant un angle droit avec une étamine, ce sera avec l'étamine impaire, supérieure ou inférieure. Ces feuilles ne seront donc pas placées verticalement, mais transversalement, par rapport à la fleur. Or, voici ce que l'observation apprend à cet égard :

Dans les Mélampyres, la capsule se fend de haut en bas, et

on observe deux feuilles ovariennes transversales dont la nervure médiane porte à sa base, de chaque côté, une graine droite. La position de la capsule ne s'écarte pas des règles ordinaires.

Dans les Rhinanthes, Véroniques, Euphraises, il est encore évident que les feuilles ovariennes sont placées en travers de la fleur, et non l'une au-dessus de l'autre, et qu'elles portent les graines sur les bords de leurs nervures médianes, souvent soudées entre elles dans le bas. Cette manière d'expliquer la position des feuilles ovariennes me semble la plus naturelle de toutes, et celle qui doit se présenter en premier lieu à un observateur judicieux. Il n'en est probablement pas de même pour les Scrophulaires, Verbascum, Digitales, Linaires : la déhiscence souvent transversale des capsules semble indiquer des feuilles placées, l'une contre la tige, l'autre dessus la feuille-mère. Souvent aussi le trophosperme se détache, comme s'il appartenait à une prolongation de l'axe. Dans ce cas peut-être, comme dans celui de certains rameaux naissans du système ternaire, nous serons obligés de supposer que la position des feuilles ovariennes, relative au verticille précédent des étamines, est telle que comporterait la succession d'un verticille quinaire à deux feuilles opposées.

On dira peut-être que les pistils étant fendus transversalement, prouvent que les feuilles ovariennes sont réellement placées, l'une contre la tige, l'autre contre la feuille-mère. Mais nous sommes portés à admettre dans plusieurs fleurs des feuilles pistillaires indépendantes des feuilles ovariennes.

La Parnassie, lorsque son ovaire est à cinq valves, présente une alternance régulière entre les pétales, étamines, nectaires et feuilles ovariennes. Lorsque celles-ci sont au nombre de quatre, ce qui est le cas ordinaire, alors, en remarquant que le calice est spiralé, nous trouvons que le nectaire placé à 180°, du premier sépale, est distant de 45° de deux valves voisines, et sert à fixer ainsi la position des quatre valves.

Au reste, les organes floraux, par leurs complications et soudures multipliées, présentent un grand nombre de bizarreries qui empêchent d'établir des résultats généraux. Souvenons-nous que c'est par l'observation des tiges que nous sommes arrivés à

une formule, et qu'en cherchant à l'appliquer aux fleurs, nous suivons le fil de l'analyse, en marchant du connu à l'inconnu. La symétrie des feuilles ovariennes et ovulaires est encore trop contestée pour pouvoir lui appliquer les règles que nous avons reconnues spécialement sur les tiges, les calices, corolles et étamines. On nous opposera de grandes anomalies dans les fleurs : nous conviendrons du nombre et de la force des objections, quoique la petitesse des angles contestés doive en diminuer l'importance. Mais on nous saura peut-être gré d'avoir fait une tentative aussi hardie, sans nous dissimuler les dangers de cette périlleuse entreprise ; nous éviterons d'ailleurs des détails étrangers à un essai sur la disposition générale des feuilles rectisériées.

Le plus souvent, les systèmes quaternaires, quinaires, sexénaires, sont précédés à leur origine par des verticilles de feuilles moins nombreuses. Nous en avons plusieurs fois parlé dans les paragraphes précédens ; nous n'y reviendrons pas davantage.

3° Il nous reste à examiner les tiges ou axes quelconques qui présentent une grande variété dans le nombre des pièces verticillaires successives, et qui souvent n'ont qu'un seul anneau dans chaque système, c'est-à-dire la moitié des feuilles qui devraient le composer. Ainsi, il n'est point rare de voir, après un anneau de cinq feuilles, en succéder un de six, puis de sept, de huit, etc. En voici quelques exemples :

Dans un rameau naissant de Pessé commune, nous avons trouvé deux bractées transversales, puis quatre au second verticille, puis cinq et sept. Une tige plus grosse offrait plusieurs anneaux de douze, puis de treize, quatorze, seize, dix-sept, dix-huit folioles ; à leur aisselle, dans le haut, sont autant de fleurs axillaires, ce qui prouve que ces folioles forment autant de nœuds vitaux sur la tige.

Les Prêles montrent aussi une grande variété dans le nombre de leurs nœuds ; mais l'épi conique de la fructification est surtout remarquable par les différences de nombres des pédicelles qui portent les sporanges. Un épi avait plusieurs verticilles de dix-sept, puis de seize disques ; les derniers avaient seulement les nombres treize, onze, sept, six, trois.

Une tige florifère de *Collinsia grandiflora* est décussée en bas, puis offre des anneaux de trois, quatre, cinq feuilles munies de fleurs à leur aisselle.

Dans la Véronique verticillée, on trouve au bas de la tige la décussation, puis l'ordre terné, quinaire, sexénaire et septénaire enfin, qui se prolonge dans l'épi floral, du moins à sa base.

Sur les tiges courtes, à folioles verticillaires nombreuses et variables d'un étage à l'autre, il est impossible de vérifier s'il existe une ou plusieurs feuilles intermédiaires régulièrement placées entre deux systèmes consécutifs. Mais les observations précédentes vont nous servir à expliquer les organisations les plus compliquées.

Et d'abord, nous trouvons dans les *Echinops* une tige à feuilles curvisériées, surmontée par une tête arrondie qui porte les involucres des fleurs. Celles-ci sont rangées en séries verticales qui varient, selon leur grosseur, de dix-huit à vingt-neuf, du moins dans les *Echinops Ritro, sphœrocephalus* et *giganteus*. Les systèmes de ces aggrégations sont nombreux, mais la plupart appartiennent à l'ordre verticillaire; le nombre des nœuds vitaux est moindre dans le bas et à l'extrémité du réceptacle commun.

Les ovaires composés des Fragariées, Clématites, de plusieurs Anémones, les cupules des Chênes, sont probablement disposés par anneaux verticillaires; leurs variations sont tantôt régulières, tantôt produites par des avortemens. Toutes ces causes réunies rendent l'examen rigoureux de ces plantes à-peu-près impossible. De là, l'irrégularité des spirales dextrorses et sinistrorses qui feraient découvrir leur organisation réelle. Si, dans un sens, les spirales sont régulières, souvent dans l'autre existe une déformation; souvent deux spires convergent en une seule, ou bien une d'elles diverge en deux ou trois autres.

Il serait aussi aisé de soumettre à l'analyse géométrique tous ces organes condensés qu'un cône de Pin ou un réceptacle de Tournesol, si le même système était suivi régulièrement dans une zone d'une certaine étendue. Celui qui voudra se livrer à ce genre de recherches, devra se prémunir contre les causes multipliées d'erreurs qu'il rencontrera à l'extrémité des tiges.

(*La suite au prochain cahier.*)

CRYPTOGAMÆ BRASILIENSES *seu Plantæ cellulares quas in itinere per Brasiliam à celeb.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE *collectas recensuit observationibusque nonnullis illustravit,*

C. MONTAGNE D. M.

PHYCEÆ Fr. (1)

1. *Conferva viridi-fusca* Montag. (*Sp. nov.*) Cent. Pl. cell. exot. in Ann. Sc. nat. 2e sér. Bot. t. VIII. p. 350, cum diagnosi — Hab. prope Macahé lecta.

2. *Conferva media* Ag. Syst. Alg.

3. *Conferva catenata* Ag. Syst. Alg.

4. *Conferva trichotoma* Ag. Syst. Alg. — Hab. prope *Macahé*, provinc. Rio de Janeiro, cum præcedentibus lecta.

5. *Conferva Hilarii* Grev. (*Sp. nova*). — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

6. *Conferva pellucida* Huds. — Hab. prope *Villa Boa* urbem prov. Goyaz principem lecta.

7. *Ceramium clavulatum* Ag. Sp. Alg. II, p. 15. Montag. Hist. civ. polit. et nat. de l'île de Cuba, édition française; Bot. Crypt. p. 26, pl II, fig. 1 (icon analytica). *Boryna ciliata* Bory in Belang. (Voy. aux Indes Orientales, Crypt. p. 177 (fide specim.)— Hab. prope *Macahé* et *Itapacoroia*, prov. Sanctæ Catharinæ leotom.

8. *Enteromorpha clathrata* Grev. Alg. Brit. — Hab. in salso lacu vulgò *Saguarema* lecta.

9. *Enteromorpha compressa* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* lecta.

10. *Enteromorpha intestinalis* ? Link. Hor. phys. Berol. v. *angustissima*. — Hab. cum præcedente.

11. *Ulva rigida* Ag. Spec. Alg. — Hab. cum præcedente.

(1) Thalassiophytæ ferè omnes hùc relatæ, à cl. Greville determinatæ et, si quando novæ, diagnosi illustratæ fuerunt. Earum autem catalogum jàm evulgavit celeb. A. de Saint-Hilaire in ejus opere: *Voyage dans le district des Diamans et sur le littoral du Brésil*, Paris, 1833, 2 vol. in 8°, nec non in *Archives de Botanique*, t. II, p. 448, *sq.*

12. *Ulva linza* L. Grev. l. c. — Hab. prope *Itapacoroia.*

13. *Porphyra vulgaris* Ag. Ic. Alg. eur. — Hab. prope *Macahé* lecta.

14. *Caulerpa Selago* Ag. Syst. Alg.—Hab. prope *Aldea Velha.*

15. *Liagora ? ? dichotoma* Grev. (*Sp. nov.*) — Hab. cum priori.

16. *Sphærococcus* (Phyllophora) *Lactuca* Ag. Sp. Alg. *Phyllophora Lactuca* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Manguinhos* lectus.

17. *Sphærococcus* (Chondrus) *multipartitus* Ag. l. c. *Chondrus multipartitus* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* et *Aldea Velha* lectus.

18. *Sphærococcus* (Chondrus) *divaricatus* Nob. *Chondrus divaricatus* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. cum præcedente.

19. *Sphærococcus* (Gelidium) *multiflorus* Nob. *Gelidium multiflorum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. in præcedente.

20. *Sphærococcus* (Gelidium) *parvulus* Nob. *Gelidium parvulum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Habitatio deest.

21. *Sphærococcus* (Gelidium) *corniculatus* Ag. l. c. *Gelidium corniculatum* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Aldea Velha* lectus.

22. *Sphærococcus* (Gigartina) *ramulosus* Mart. Fl. Bras. I, p. 36. *Gracilaria ramulosa* Grev. l. c. — Hab. cum præcedente.

23. *Sphærococcus* (Gigartina) *confervoides* Ag. l. c. *Gracilaria confervoides* Grev. l. c. — Hab. cum priori.

24. *Sphærococcus* (Gigartina) *acicularis* Ag. l. c. *Gigartina acicularis* Lamx. *Essai*, et Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé* lectus.

25. *Sphærococcus* (Gigartina) *acicularis* var. *pulchrè bipinnatus.* Forma nova. — Hab. prope *Itapacoroia* lectus.

26. *Sphærococcus* (Gigartina) *musciformis* Ag. l. c. *Hypnœa musciformis* Lamx. *Essai.* — Hab. prope *Aldea Velha*, *Aldea dos Reis Magos*, prov. Espirito santo, et *Itapacoroia* lectus.

27. *Sphærococcus* (Gigartina) *elegans* Nob. *Gigartina elegans* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. prope *Aldea Velha* lectus.

28. *Sphærococcus* (Gigartina) *plicatus*? Ag. l. c. — Hab. cum priori lectus.

29. *Grateloupia filicina* Ag. l. c.— Hab. cum præcedente.

30. *Chondria* (Laurencia) *pinnatifida* Ag. l. c.—Hab. prope *Macahé* et *Aldea Velha* lecta.

31. *Chondria* (Laurencia) *obtusa* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

32. *Chondria* (Laurencia) *papillosa* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

33. *Chondria* (Acanthophora) *muscoides* Ag. l. c. et Ic. Alg. eur. t. XVIII. — Hab.....

34. *Plocamium vulgare* Lamx. *Essai.* — Hab. prope *Macahé* lectum.

35. *Halymenia palmata* var. Ag. l. c. *Rhodomenia* (1) *palmata* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

36. *Delesseria fimbriata* Nob. *Nitophyllum* (2) *fimbriatum* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.* — Hab. cum præcedente.

37. *Rytiphlæa obtusiloba* Ag. l. c. *Amansia obtusiloba* Grev. Alg. Brit. *Sphærococcus Maximilianus* Mart. l. c. p. 33, Icon. select. crypt. Bras. t. 4. — Hab. cum priori.

38. *Rytiphlæa Hilariana* Grev. (*Sp. nov.*) in A. Saint-Hilaire, *Voyage.*—Hab. prope *Macahé*.

39. *Thamnophora Seaforthii* Ag. l. c. Montag. Hist. civ. polit. et nat. de Cuba, ed. franc. Bot. Crypt. p. 59, Pl. 5, fig. 1 *a-e, k, l.* (Structuræ ramulorum et fructificationis analysis). *Sphærococcus triangularis* v. *bifarius* Mart. l. c. p. 37. *Fucus Seaforthii* Turn. Hist. Fuc. II, p. 130, t. 120. *Amansia Seaforthii* Grev. Alg. Brit. — Hab. prope *Manguinhos* lecta.

40. *Padina variegata* Gaill. Résum. Thalass. — Hab. prope Rio de Janeiro et *Itapacoroia* lecta.

41. *Padina flava* Grev. l. c. — Hab. prope *Macahé*.

42. *Dictyota dichotoma* Lamx. var. *intricata* — Hab. prope *Aldea Velha* lecta.

43. *Sargassum cymosum* Ag. l. c. — Hab. cum priori.

44. *Sargassum stenophyllum* Mart. l. c. p. 47. Icon. select. crypt. t. 5. var. prioris?

45. *Sargassum latifolium* Ag. Syst. ? — Hab. prope Manguinhos lectum.

46. *Sargassum lendigerum* Ag. l. c. — Hab. prope *Macahé* lectum.

(1) Nomen genericum non satis ritè compositum, cùm alterum verbum radicale ita mutilatum sit, ut omnes etymologia effugiat. Hujusce forsan olim adoptaturi generis nomen sic amandandum : *Rhodymenia*, in quo, ut in *Halymenia*, bina radicalia ῥόδον et ὑμὴν manifestiùs in oculos occurrunt.

(2) Nomen hujus generis Grevillæani contrà canones è voce latinâ *nitor* et voce græcâ φύλλον compositum est ; hinc hybridum et repudiandum.

BYSSACEÆ Fr.

47. *Scytonema? thelephoroides* Montag. (*nov. sp.*). sericeum, filis dichotomis flexuosis spiraliter contortis fusco-hepaticis viridibusque apice attenuatis acutis fastigiatis in stratum pannosum semi-orbiculare variegatum basi tantùm (*ut videtur*) affixum laxè intertextis. — Hab.....

Desc. Pileum dimidiatum *Thelephoræ terrestris* satis refert. *Cœnogonio* in speciem analogum, sed reverà structurâ sui generis diversum. *Cæspes* 2 1/2 poll. latus, sesquipollicem longus, 1 ad 2 lin. crassus, subpileiformis, semirotundus, uno latere tantùm, ut videtur, affixus, suprà subtùsque liber. *Facies supina* æruginoso hepaticoque variegata, filis à centro radiantibus sublævigata, lineis concentricis aliter coloratis ex eorumdem elongatione repetita filorum forsan pendentibus, notata. *Facies prona* s. inferior ferè unicolor, rubro-hepatica, aculeis filorum contortorum prominulis hirta, coloris aliquid æruginosi tamen hìc et illic servans. *Margo* semiorbicularis omninò liber tenuissimè fimbriatus. *Fila*, quorum contextu fit cæspes mox memoratus, pollicem usque longa, dichotoma, apice subfastigiata, acutissima, vario modo inter se, ut in *Vaginaria* (*Oscillatoria* Ag.) *chtonoplaste* spiraliter contorta, bis terve centesimam millimetri partem diametro metientia, tubo crassissimo intùs sporangia (cellulosa?) tertiam partem ipsius fili latitudine adæquantia, longitudinem verò plus vice simplici diametro superantia, fovente. *Sporangia* hæc in tubo continentur distincto tenuissimo interdùm collapso, vacuo et tunc facilè conspicuo. Tubus sporangiorum ad apicem usque filorum pertingit; sed ibidem, augmento maximo microscopii compositi (780 diam.) ut lineâ diaphana solummodò conspicitur. Series binæ ternæve sporangiorum in speciem parallelæ in eodem tubo inesse videntur. Hoc autem è cohærentiâ plurium filorum conjunctorum pendere existimo.

Ab omnibus mihi notis speciebus, hæc valdè diversa, dùm hujus sit generis. *Dichonematibus* formâ externâ sese adnectit, structurâ verò distinctissima, cùm ex filis conformibus cæspes compositus sit. Quâcum hanc compararem stirpem nescio.

48. *Cœnogonium Linkii* Ehrenb. — Hab. ad ramulos.

49. *Collema bullatum* Raddi. Atti della Soc. delle Sc. di Mod. tom. XVIII, p. 36, t. 4, fig. 2. *Collema bullatum, digitatum?* Eschw. in Mart. Fl. Bras. I, p. 238. *Collema phyliocarpum* Pers. in Gaudich. (Voy. Uran. p. 204.)

LICHENES Fr.

50. *Usnea florida* Hoffm. var. *rubiginea* Ach. et Michx.

51. *Usnea strigosa* Pers. l. c. p. 209. *U. comosa* ejusdem. l. c. p. 210. *α pygmæa*: forma minima, vix uncialis, attamen fructificationes gerens. — Hab. cum præcedentibus ad ramulos lecta.

52. *Usnea ceratina* Ach. var. *scabrosa*.

53. *Usnea barbata α articulata* Ach. *U. lævigata* Pers. l. c. p. 97. *Parmelia coralloides* Eschw. l. c. p. 229.

Obs. Omnes Usneas hìc recensitas ut meras formas speciei unicæ jure ac meritò habent Eschweiler, Wallroth et Fries.

54. *Evernia flavicans* Fr. *Borrera flavicans* Ach. *Parmelia chrysophthalma, flavicans*, Eschw. l. c. p. 224. — Hab. arboribus superfusa prope Rio de Janeiro.

55. *Ramalina usneoides* Montag. Herb. *Lichen Usnea* Swartz, Fl. Ind. Occ. III, p. 1912. *Alectoria usneoides* Ach. *Lich. univ.* p. 594. *Lichen taeniatus* Pers. in Ach. l. c. *Alectoria tæniata* Fée, *Essai*, p. 97, t. 3, fig. 2! *Ramalina spiralis* Delise ms. Herb. Musæi Paris. et Delessertii! — Hab. cum priori.

56. *Ramalina membranacea* Montag. Herb.: thallo cæspitoso è laciniis membranaceis lineari-lanceolatis lævigatis pallidè glaucescentibus, apotheciis lateralibus copiosis, disco convexo corneo marginem demùm superante, tandèm (an typicè?) fusco-nigro.

Ramalina fraxinea var. *membranacea* Laur. in Linnæâ, II, p. 43. *Parmelia polymorpha, sphærocarpa?* Eschw. l. c. p. 220.

A *R. fraxineâ* cujus varietatem habuit cl. Laurer, me judice, differt laciniis thalli lævioris ab origine cylindricis demùm explanatis, apotheciis in omnibus quas observavi exemplaribus ferè sessilibus, diametro lineam sesquilineamve vix superantibus, subtùs autem nunquàm rugosis, ut in nostratibus res sese habet, substantiâ tandem thalli membranaceo-papyraceâ nec ullo modo coriaceâ.

Hab. in ramis arborum ad ripas fluminis Paraiba.

57. *Ramalina rigida* Ach. Syn. Lich. p. 294. R. thallo cæspitoso pallido ramoso, ramis plano-compressis linearibus longitudinaliter rugoso-lineatis ob excrescentias isidiomorphas asperis margineque sæpe denticulatis, apothecciis lateralibus orbiculatis urceolatis demùm concaviusculis subtùs lævibus aut corrugatis, disco carneo. Sporidia navicularia curvula biloculatia sena octonave ascis brevibus clavatis inclusa Montag. Hist. civ. polit. et nat. de Cuba.

Ramalina straminea Ach. l. c. *Physcia attenuata* Pers. in Act. Wetter. II, t. 10, fig. 7. *P. straminea* ejusd. l. c. *P. gracilis* ejusd. in Gaudich. Voy. Uran. p. 209 *P. marginata* ejusd. ex Sched. ms. in herb. Delessert. *Parmelia Berterii!* Spreng. Syst. Veget. IV, p. 279. *P. denticulata* Eschw. l. c. p. 221.

Hab. ad *Bombaceas*, prope Rio de Janeiro.

58. *Ramalina polymorpha* Ach. — Hab. cum priori.

59. *Sticta aurata* Ach. *Parmelia aurata* Eschw. l. c. p. 216. *Nephroma aurata* Pers. in Gaudich. Voy. Uran, p. 202. — Hab. in cortice arborum, prope *Olea*, *Collemati bullato* confinis.

60. *Sticta angustata* Delise, Monogr. Stict. p. 52, t. 3, fig. 7, An genuina species? A præcedente formâ tantùm angustiore laciniarum thalli mihi videtur differre. — Incolit arbores prope Mantiqueira, in provinciâ Minarum Generalium.

61. *Sticta damæcornis* Ach. *Platisma cornudamæ* Hoffm. Pl. Lich. t. 24, fig. 1-7. — Hab. ad cortices arborum, prope Queluz, in provinciâ supradictâ.

Var. *pinnatifida* Nob. *Parmelia damæcornis pinnatifida* Eschw. l. c. p. 214.

62. *Parmelia perlata* Ach. — Hab. in monte *Corcovado*, prope Rio de Janeiro, lecta.

63. *Parmelia perforata* Ach. — Hab. cum præcedente.

64. *Parmelia saxatilis* Ach. Frustrum inter alios lichenes inveni.

65. *Parmelia sinuosa* Ach.

66. *Parmelia comosa* Eschw. l. c. p. 199. Icon. select. crypt. t. 13, fig. 1. — Hab. ad lignum et ramulos emortuos in littore prope Rio de Janeiro, ubi quoque pulcherrima specimina legit amicissimus Gaudichaud.

67. *Parmelia chrysophthalma* Ach. var. *c. exilis* Fries, Lich. eur. p. 75. *Borrera exilis* Ach. *Borrera flavo-grisea!* Pers. in Gaudich. Voy. Uran. p. 207.

68. *Parmelia subfusca* Ach. Meth. Ad ramos emortuos *Ramalinæ membranaceæ* confinis crescit.

69. *Cladonia ceratophylla* Eschw. l. c. p. 280. — Hab. ad terram in sylvis montosis, prope *Catete*, in provinciâ Rio de Janeiro.

70. *Cladonia strepsilis ? Cenomyce* Ach. sterilis. — Hab. ad Muscos quos incrustat in sylvis umbrosis prope *Botafogo*.

71. *Cladonia uncialis* varr. *oxyceras et aduncа* Nob. *Cenomyce oxyceras et aduncа* Ach.

72. *Cladonia turgida* Hoffm. Germ. p. 114, var. *Candelabrum* Montag. Herb. *Cladonia stellata*, *Candelabrum* Eschw. l. c. p. 270. *Lichen Candelabrum* Bory, Voy. III, p. 103, t. 16, fig. 2.

73. *Cladonia cornuta* Fr. var. *clavulus*. Lich. europ. p. 225. *C. cornuta* Hoffm. Pl. Lich. t. 25, fig. 1. — Hab. ad truncos emortuos.

74. *Cladonia cornupioides* Fr. l. c. 236. — Hab. ad terram ubique.

75. *Cladonia verticillaris*. Montag Herb. *Cenomyce verticillaris* Raddi. l. c. p. 34, t. 3. fig. 4 (non autem *Cenomyce verticillata* ut perperam habet Eschweiler). Dill. Hist. Musc. t. 16, fig. 23. *Cladonia perfoliata* Eschw. l. c. p. 268. *Cenomyce crinita* Delise, in Gaudich. Voy. Uran. p. 212. *Cladonia perfilata* Hook., Icon. Pl. t. 92.

76. *Cladonia sanguinea* Eschw. l. c. p. 263. Icon select. crypt. t. 11, fig. 1. — Hab. ad terram in Serra da Carassa.

Species elegantissima et ab omnibus congeneribus distinctissima, strato medullari thalli pulchrè et intensè coccineo præsertim insignis. Fertur hanc plantulam, linguâ vernaculâ *Candua* dictam, in provinciâ Minarum contrà aphthas neonatorum frequenter in usum adhiberi et miro modo proficere.

77. *Cladonia aggregata* Swartz, fide Eschweiler l. c. p. 278, sterilis. *Cenomyce terebrata* Laur. l. c. p. 43. *C. pertusa* Pers. l. c. p. 213. — Hab. ad terram non rarò.

FUNGI Fr.

78. *Didymium gyrocephalum* Montag. (*Sp. nov.*). Centur. Pl. cell. exot. nouv. in Ann. Sc. nat. 2e sér. Botan. tome VIII, p. 262, cum descriptione.

79. *Hypoxylon cornutum* Montag. ms. *Sphæria Hypoxylon* Ehrh. — Hab. ad ligna.

80. *Fœtidaria coccinea* Aug. St. Hil. in Montag. Centur. l. c. p. 363, cum descriptione.

81. *Clavaria furcellata* ? Fr. Ecl. Fungor. in Linnæâ, Oct. 1830, p. 531. — Hab. ad terram.

82. *Hypochnus roseo-cinctus* Fr. Epicris. p. 569. *Thelephora roseo-cincta* ejusd. in Linnæâ, V, p. 530, t. 11, fig. 5. — Hab. ad truncos.

83. *Stereum* (Mesopus) *curtum* Fr. Epicrisis Hymenomyc. p. 545.—Hab. ad ramulos.

84. *Polyporus Lundii* ? Fries l. c. p. 479. — Ad truncos emortuos vivit.

85. *Polyporus polyzonus* Pers. in Gaudich. Voy. Uran., p. 171. Fr. l. c. p. 477. — Hab. ad truncos et ramos.

86. *Polyporus sanguineus* Fr. l. c. p. 444. — Ad ligna ubique inter tropicos frequens.

87. *Lentinus Berterii* Fr. l. c. p. 388. — Hab. ad ligna.

88. *Agaricus Hilarianus* Montag. (*Sp. nov.*) l. c. p. 366, cum descriptione. Fr. l. c. p. 203.

89. *Agaricus fimicola* ? Fries l. c. p. 237. — Hab. ad fimum equinum prope Rio de Janeiro lectus.

90. *Agaricus hæmatocephalus* Montag. (*Sp. nov.*) l. c. p. 369, cum descriptione. *Marasmius hæmatocephalus* Fr. l. c. p. 382.

HEPATICÆ Juss.

91. *Marchantia papillata* Raddi (Nees in litt.). *M. brasiliensis* Raddi. *M. androgyna* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 308. *M. platycnemos* Schwægr. in Gaudich. Voy. Uran., p. 218. — Hab. ad muros aquæductus humidos prope urbem Rio de Janeiro.

92. *Marchantia chenopoda* L. — Hab. in locis humidis prope Villa Rica, provinc. Minarum Generalium.

93. *Anthoceros? dissectus* Montag. l. c. n. 69, cum descriptione. Denuò et accuratiùs examinata, stirps videtur dubia. An hujus generis? An ad genus Lacidem pertineat mihi incertum.

94. *Riccia glauca* L. cum fructu immaturo vidi. — Hab. ....

95. *Riccia natans* L. var. *brasiliensis* Montag. fimbriis brevibus latissimis apice rotundatis.

Præter has notas parvi, ut censeo, momenti, a speciminibus europæis nostra non differunt. Fructus non inveni.

Hab. in Aquilegio prope Porto Allegre.

96. *Symphyogyna difformis* v. *torta* N. ab E. in Jungerm. herb. Montag. spec. Ann. Sc. nat. 2e sér. Bot. tom. v, p. 69. — Hab. ad rupes humidas, secùs rivulum, prope Botafogo.

97. *Aneura multifida* Dumort. var. α N. ab. E. — Hab. ad frondes *Marchantiæ chenopodæ* inveni.

98. *Jungermannia cucullata* var. *exilis* N. ab E. Hepat. Jav. p. 57.

99. *Jungermannia porphyrorhiza* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 343, absque fructificatione.

J. caule prostrato simplici vel innovationibus parcè ramoso, repente, radiculis purpureis, foliis distichis succubo-subimbricatis ovato-rotundatis horizontalibus erectis, integerrimis, laxissimè areolatis; perianthio terminali vel innovatione superveniente ad speciem dorsali, obovato, ore amplo undulato-plicato, 2-4 lobato, lobis crenato-dentatis, capsulâ depresso-sphæricâ vel exactè globosâ, magnâ, ad basin quadripartitâ, pedunculo crasso albo suffultâ. Montag. Tab. 1. fig. 1.

Desc. *Caulis* simplex vel innovatione ventrali subapicalique ramosus, pollicaris, longior, radicellis numerosis longis purpurascentibus repens et cæspites planos intricatos ad terram nudam arenosam efformans. *Folia* disticha, partim obliqua, longè ad latera caulis decurrentia, obovata vel apice rotundata, integerrima, inferiora approximata, explanata s. horizontalia, superiora magis magisque succubo-imbricata, sursùm conniventia, flaccida et humiditate admota difficillimè rursùs sese explicantia. *Retis* areolæ spissæ irregulares, è quadrato sublexagonæ, prope caulem subduplicatæ, strata scilicet bina efficientes. *Color* in nostris exemplaribus, an ex loco? brunneus. *Fructus* terminalis aut innovatione superveniente in speciem dorsalis. *Perianthium* latè obovatum, subcyathiforme, plicatum, ore amplo, undulato, in lobos 2-4 diviso, lobis crenatis aut dentatis, inflexis reflexisve. *Folia* perigonialia caulis terminalia. *Calyptra* inclusa, obovata, stylo brevi incurvo coronata, sub apice rumpens. *Pedunculus* pollicaris, albus, crassus, striatus, in specimine exsiccato complanatus. *Capsula* magna, depresso-sphærica vel exactè globosa, luteo-pallida, ad basin usque quadrivalvis, valvis latè ovatis. *Elateres* dispiri. *Semina*.....

100. *Lophocolea connata* N. ab E. in litt. *Jungermannia connata* Swartz. Nees ab Esemb. in Mart. Fl. Bras., I, p. 332. Icon. select. Crypt. Bras. t. 17 (*eximia*).—Hab. ad *Hypnum subsimplex* nostra specimina repunt; è contrario terrestria sunt exemplaria Martiana.

101. *Lophocolea amphibolia* N. ab E. sub *Jungermanniâ*, l. c. p. 334. N. et M. in Ann. Sc. nat. 2e sér. Bot. tom. v, p. 56. — Ad *Schlotheimiam torquatam* inveni.

102. *Lejeunia thymifolia* N. ab E. l. c. p. 359, sub *Jungermanniâ*. Cum *Jungermanniâ cucullatâ* ad *Frullaniam Hilarianam* parasitat.

103. *Lejeunia contigua* N. ab E. in litt. Lichenibus serpit et ad *Schlotheimiam torquatam* parasitat.

104. *Frullania Hilariana* Montag. (*Sp. nov.*) Centur. Pl. cell. exot. l. c. tom. IX, p. 45, cum descriptione. — Hab. ad Lichenes.

105. *Frullania ericoides* N. ab E. in Mart. Fl. Bras. I, p. 346 (sub *Jungermanniâ*) var. *squarrosa*, auriculis omnibus convolutis. N. ab E. in litt. *Jungermannia squarrosa* ejusd. Hep. Jav. p. 48.

106. *Frullania caulisequa* Nob. *Jungermannia caulisequa* N. ab E. in Fl. Bras. Martii, I. p. 373. Icon. select crypt. t. 17, fig. 2. — Ad *Schlotheimiam rugifoliam* frustulum inveni.

107. *Frullania atrata* N. ab E. in litt. *Jungermannia atrata* Swartz, Fl. Ind. Occ., III. p. 1863. Nees ab Esenb. l. c. p. 374. Icon. select. Crypt. t. 18. eximia.

MUSCI Juss.

108. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. — Hab. in Serra da Carassa.

109. *Octoblepharum albidum* Hedw. — Hab. in Brasiliâ meridionali.

110. *Olomitrium longifolium* Hornsch. — Hab. . . . .

Obs. Ab O. crispulo foliis perichætialibus in nostris speciminibus serratis præsertim differre videtur. Pistilla fecondata verò nec adhùc evoluta. Species mihi prorsùs ignota et ex auctoritate cl. Schimperi tantùm hùc relata. Opus verò vel diarium quo cl. Hornschuch hanc speciem divulgavit me planè latet.

111. *Schlotheimia rugifolia* Schwægr. Supplem. II, p. 150, t. 139. *Orthotrichum rugifolium* Hook. Musc. exot. t. 128. — Hab. in summo monte *Corcovado* dicto, prope Sebastianopolim.

Obs. Cum icone Hookeriana exemplaria Hilariana exactè congruunt. Capsularum annotinarum pedunculi, imò et dentes

peristomii pilis brevibus rigidis patentibus plerùmque simplicibus cooperti sunt, quo fit ut stirps, sui ipsius dissimilis, aliena et specificè diversa facillimè incauto videri possit.—*Folia* perichætialia a caulinis vix brevioribus ob apicem acutum, non autem ut in illis obtusum nervo prominulo cuspidulatum, tantùm recedunt. *Pedunculus* in ramis interdùm, innovatione unâ alteràve hypogynæâ superveniente pseudo-lateralis axillarisve. *Pistilla* quinque ad sex, unico fecundo. *Paraphyses* numerosæ, breves et breviter articulatæ, apiceque obtusæ, vaginam conico-truncatam, millimetrum longam, membranulâ brevissimâ coronatam stipantes. *Calyptra* campanulata, lævis, brunneo-fusca, appendicibus 4-6! aucta, cujus apex è duplici membranâ compositus, interiore laxè cellulosa ad medium usque exteriorem investitiens.

In pleribus hujus generis speciebus folia plus minusve rugulosa observantur. Hinc notam offerunt parùm certam ad eas inter se distinguendas. Nec majoris mihi videtur ponderis character desumptus è numero valdè variabili sic dictarum appendicum (vel rectiùs fortè laciniæ dicendæ) in quas se findit basis calyptræ.

112. *Schlotheimia torquata* Brid. Mant. Musc. p. 111. *Hypnum torquatum* Hedw. Sp. Musc. p. 146, t. 83, f. 4-7. — Hab. cum præcedente.

A præcedente inprimis differt foliis perichætialibus majoribus erectis longitudinaliter plicatis.

113. *Schlotheimia trichomitrion* Schwægr. Suppl II, P. II. p. 55, t. 169. — Hab. ad truncos in sylvis, prope urbem Cariliba, prov. Sancti Pauli.

Obs. Ob calyptram pilis erectis aureis onustam necnon aliisque notis à congeneribus facillimè discernibilis.

114. *Trematodon longicollis* Rich. in Michx. Fl. Bor. Amer. II, p. 289. — Hab. in Brasiliâ meridionali, ad terram.

115. *Dicranum Hilarianum* Montag. ms. (*Sp. nov.*)

D. pusillum, caule erecto simplici aut innovationibus ramoso, foliis strictis oblongo-lanceolatis apice rotundatis vel subacutis, crenatis suberosisve nervo crasso sub apicem evanido instructis, capsulâ oblongâ annulatâ, operculo è basi conicâ obliquè longèque rostrato. Tab. 1. fig. 2.

Hab. ad terram, in Brasiliâ meridionali.

Desc. *Caulis* simplex, 1 1/2 ad 2 lineas longus, erectus vel

ascendens, innovationibus basi supervenientibus ramosus, et tùm lineas quatuor adæquans. *Folia* inferiora ovata, media cæteraque oblongo-lanceolata, plerùmque apice suberoso vel crenato rotundata, nempè linguiformia, quædam interdùm et subacuminata, integerrima, undique circà caulem imbricata, madore siccitateque erecta, nervo crasso subapicem evanescente percursa, luteo-viridia. *Perichætialia* caulinis supremis conformia, sed minora. *Reticulum* foliorum basi è cellulis parallelogrammis, medio quadratis, apice hexagono-rotundatis minoribus constans. *Pedunculus* è vaginulâ subcylindricâ, mediocri, fuscellâ terminalis, 2-3 lineas longus, erectus, supernè dextrorsùm contortus, foliis concolor. *Paraphyses* nullæ. *Capsula* erecta, oblonga, in sicco sub ore purpureo constricta, fuscidula, annulo amplo è duplici serie cellularum oblongarum constituto prædita. *Peristomii* dentes sedecim, inflexi, rubri, lineâ longitudinali non exactè mediâ exarati, in crura duo inæqualia, tenuissimè trabeculata hyalina erecta, summo apice sibimet implexa, quasi contorta, fere ad medium usque fissi et, dispersione seminulorum absolutâ, intrà capsulam sæpiùs involuti vel tantùm inflexi. *Operculum* è basi conicâ longissimè et obliquè rostratum, capsulam adæquans, dilutiùs coloratum. *Calyptra* cucullaformis, fermè ad apicem uno latere fissa, subulata, straminea. *Organa mascula* non reperta.

Obs. Speciés inter numerosissimas congeneres fortè minima.

D. gracilescens foliis obtusis apice dentatis gaudens, præter staturam habitumque toto cœlo diversùm, à nostro differt insuper crispescentiâ foliorum ut et inclinatione formàque capsulæ.

116. *Bryum argenteum* L. — Hab. cum præcedente.

117. *Bryum lanatum* Brid. — Hab. cum præcedente.

118. *Mnium Auberti* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 132, et Suppl. II, p. II, p. 136, t. 196, sub *Bryo.* ejusd. Spec. Musc. p. 53. — Hab. ad radices arborum in Brasiliâ frequens.

119. *Mnium giganteum* Schwægr. Suppl. II, P. 1, p. 20, t. 158, et Sp. Musc. p. 28. — Hab.....

120. *Bartramia* (Philonotis) *uncinata* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 60, t. 57, sub *B. scabridâ*, ejusd. Spec. Musc. p. 93. — Hab. in turfosis Brasiliæ meridionalis.

121. *Funaria hygrometrica* Hedw. — Hab. cum sequente ubique in Brasiliâ, sed inprimis in arenâ humidâ prope Sebastianopolim lecta.

Var. β *calvescens*. *Funaria calvescens* Schwægr. Suppl. I, P. II, p. 77, t. 65. Ejusd. Spec. Musc. p. 45.

122. *Polytrichum commune?* L. specimen mancum junius, hinc dubium.

123. *Polytrichum* (Pogonatum) *pensylvanicum* Hedw. — Hab. in Brasiliâ meridionali.

124. *Polytrichum* (Catharinea) *magellanicum* L. Suppl. Hedw. Sp. Musc. p. 101, t. 20, fig. 1-2. — Hab.....

125. *Neckera undulata* Hedw. — Hab. ad truncos in sylvis primævis, prope Rio de Janeiro.

126. *Leskea pungens* Swartz: caule erecto elongato ramoso, ramis compressiusculis apice cuspidatis, foliis imbricatis concavis, subdistichè patulis, ovato-lanceolatis, integris, ob margines apice convolutos subulatis pungentibus perichætialibusque enerviis, exterioribus brevissimis latè ovatis subapice denticulato acuminatis, intimo longiore; capsulâ ovato-urceolatâ, parvulâ, erectiusculâ vel subinclinatâ, operculo è basi convexâ rostrato incurvo. Nob.

Obs. Ludiligenter descripta et incompletè delineata species. Bryologorum, qui hujusce Musci descriptiones evulgaverunt nullus, extrà Swartzium, modum convolutionis foliorum habuit compertum. Indè plana perperàm delineantur in icone Hedwigianâ.

Præter femineos, dantur etiam flores hermaphroditi, alares, è pistillis 5-8 totidemque antheribus compositi, paraphysibus nullis autem stipati. Operculum, Swartzio cæterisque ignotum, è basi hemisphæricâ incurvo-rostratum. Hujus apex, in nostris exemplaribus, è cellulis albis constans, sæpè in fundo hæret remanetque calyptræ.

Celeb. A. de Saint-Hilaire hanc speciem ad truncos arborum in sylvis Ins. Sancti Francisci (*S. Francisco*), prov. Sancti Pauli legit.

127. *Hypnum* (Isothecium) *subsimplex* Hedw. — Hab. ad rupes in sylvis primævis, prope Sebastianopolim.

128. *Hypnum* (Isothecium) *flexile* Brid. — Hab. ad truncos in monte vulgò *Corcovado* dicto, prope Sebastianopolim.

129. *Hypnum* (Isothecium) *tetragonum* Sw.

Var. *piligerum* Montag.: caule repente, divisionibus erectis subtetra-

gonis vagè supinnatim ramosis, ramis horizontalibus deflexisve, brevibus, teretibus, attenuatis, foliis quadri-quinquefariàm densèque imbricatis, ovato-oblongis, concavis, acumine piliformi longo terminatis, nervo ultramedio instructis, integerrimis; fructus...

Sloane Jamaic. I, p. 68, t. 25, fig. 3. — Hab. ad truncos cum præcedente.

Obs. Ab *Hypno tetragono* Sw. simillimo non aliter differt quàm foliis longè piliformi- non autem breviter acuminatis, nervo evanido, striisque nullis, notis omnibus parvi momenti.

Icon Sloaniana exemplaria brasiliensia exactissimè refert, quæ verò cum Hedwigianâ nullo modo conveniunt.

Forma de quâ agitur à typo sic aberrat ut summus bryologus eam in bryophylacio Hilariano asservatam fugientibus oculis observans, pro *Anœctangio Humboldtii* habuerit. Utriusque foliis consimilibus gaudentis facies tamen diversa.

130. *Hypnum confertum* β *serrulatum* Brid. — Hab. ad truncorum radices cum præcedente.

131. *Hypnum* (Stereodon) *spiniforme* L. — Hab. ad truncos in summo monte *Corcovado* dicto.

132. *Hypopterygium tamariscinum* Brid. — Hab. in Brasiliâ meridionali.

133. *Phyllogonium viride* Brid. — Hab. in eâdem regione, locò præfinito mihi ignoto.

TABULÆ EXPLICATIO.

Tab. 1. Fig. 1. *Jungermannia porphyrorhiza* Nees. — *a.* Plantula simplex et sterilis magn. nat. — *b.* altera fructifera capsulam gerens evacuatam, ter aucta; — *c.* perianthium seorsim sistitur septies auctum; — *d.* monstrans quomodo folium cauli adhæret et reticulum tàm caulis quàm folii ad augmentum 14^{ies}.

Fig. 2. *Dicranum Hilarianum* Montag. — *a.* Plantula simplex mag. nat.; — *b.* eadem ramosa. — *c.* capsula cum operculo; — *d.* operculum seorsim intrà calyptram visum; — *c.* capsula deopereulata cum annulo manifesto; — icones *c. d. e.* 14^{ies} amplificatæ sunt; — *f.* annulus 16^{ies} auctus; — *g.* peristomii dens ad idem augmentum; — *h.* dentes bini proximi atypicè simul basi concreti; — *i.* dentes alteri apice crurium longiorum coaliti; — *k.* portiuncula orificii capsulæ, in quâ dispositio insignis dentium post semina dispersa introrsùm inflexorum, necnon reticulum capsulæ conspiciuntur; — *h. i.* et *k.* visa sunt ad augm. 80^{ies} diam.; *l.* vagina cum parte infer. pedunculi aucta; — *m.* folium caulis 25^{ies} auctum; — *n.* folia perichætialia s. caulina suprema ad eumdem augmentum; — *o.* sectio transversalis part. infer. folii aucta; — *p.* pars inferior folii cum reticulo magnit. valdè aucta; — *q.* apex folii rotundatus ad eumdem augmentum; — *r.* apex alterius folii subacuminati, obtusati tamen, ad eumdem augmentum. In ultimis tribus iconibus reticulum seu arcolatio foliorum cernitur.

De GAILLARDIA, *genere Synantherearum, Tentamen novum, monographicum,*

Auctore J. GAY.

GAILLARDIA Fouger.

Capitula multiflora, radiata, ligulis uniserialibus, neutris, deciduis, flosculis disci hermaphroditis, quinquedentatis, tubo brevissimo, fauce elongatâ, dentibus plurimùm longè subulatis hispidissimis. Receptaculum hemisphæricum, fimbrilliferum, fimbrillis corneis, rigidis, elongatis (in specie unicâ abortivis). Involucri squamæ triseriales, foliaceæ, acutissimæ, demùm reflexæ, exteriores longiores et latiores, basi omnium erectâ, adpressâ et plerumque calloso-incrassatâ. Styli rami appendice longâ filiformi hispidâ terminati. Achænia tetragono-turbinata, pilis longissimis rigidis basi involucrata, cæterùm glabra. Pappus paleaceus, paleis 6-9, corollam subæquantibus, in aristam longam acuminatis. — Herbæ vel suffrutices Boreali-Americani, Scabiosæ facie, caule erecto, plùs minùs piloso, simplici vel ramoso, foliis Calendulæ alternis, involucrisque utrinque glanduloso-punctatis, inferioribus in petiolum attenuatis, paucidentatis vel pinnatifido-lobatis, superioribus minoribus, sessilibus, integerrimis, basi æqualibus vel plùs minùs dilatatis auriculatisve. Pedunculi elongati, supernè longè nudi. Discus violaceus. Ligulæ amplæ, cuneatæ, profundè tridentatæ, flavæ vel purpureæ vel purpureæ apice flavæ. Pili totius plantæ (etiam corollæ) eglandulosi, septis transversis distincti, exsiccati per intervalla contracti et moniliformes.

1. GAILLARDIA ARISTATA Pursh.

G. perennis, simplex vel ramosa, foliis radicalibus longè petiolatis, lanceolatis, denticulatis, caulinis inferioribus pinnatifido-paucilobatis vel grossè dentatis, superioribus integerrimis, linearibus vel ovato-lanceolatis, basi sæpè dilatatâ semiamplexicauli; involucri squamis discum æquantibus, densè pubescentibus, basi callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus subulatis; fimbrillis receptaculi criniformibus, longissimis, sparsis; pappo radii conformi.

Gaillardia bicolor. *Sims Bot. Mag.* XXXIX (1813), tab. 1602 (ligulæ basi aurantiacæ, cæterum flavæ). — Hook.! Fl. Bor. Amer. I. (1833), p. 315 (ex ejus speciminib. in herb. Gay, Webb. et Deless.), excl. syn. omnib. præter Sims.

G. aristata. Pursh Fl. (1816), II. p. 573. — Lindl. Bot. Reg. XIV (1828), tab. 1186 (ligulæ flavæ ex toto). — Hook. Bot. Mag., new ser., III (1829), tab. 2940 (ligulæ ex toto flavæ). — Ejusd. Fl. Bor. Amer. I (1833), p. 315. — De Cand. Prodr. v. (1836), p. 652. — Hort. Par. ann. 1834! 1835! et 1839!

G. bicolor β *aristata.* Nutt. Gen. (1818), II. p. 175.

G. perennis. H. P. ann. 1819! 1820! et 1821!

G. rustica. Cass. in Dict. sc. nat. XVIII (1820), p. 20. — Desf.! Cat. Hort.! Par. ed. 3ª. (1829), p. 184 (ex ejus herb.). — Hort. Par. ann. 1835! et 1839!

G. bicolor γ aristata, radio elongato unicolori. Hook. Bot. Mag., new ser., VIII (1834), fol. 3368.

G. lanceolata. De Cand. Prodr. v. (1836), p. 652, non Mich. nec Ell., exclus. quoque loc. nat. omnib.

Habitat in Americâ septentrionali interiore et occidentali, nempè ad flumen Missouri circà fortalitium *Mandan* (Nutt.), ad lacum Winipeg et indè, secundùm

flum. Saskatchawan, usque ad juga montium Rupestrium (Hook.), tùm in ipsis montibus Rupestribus (Lewis, ex Pursh.), denique montes inter et oram Oceani Pacifici secundùm flum. Columbiam (Dougl. et Scouler, ex Hook.). Ab Americâ verò fœderatâ australi atque orientali omni planè exulare videtur, quibus in regionibus solam crescere *G. lanceolatum* Mich. lubenter crediderim. ♀ Colitur apud nos sub dio. — V. s. s. et v. c.

Radix tenuis, et tamen sine dubio perennis (1). Herba molliter villosula, cinereo-glauca. Caulis pedalis, sesquipedalis, simplex vel ramosus, ramis erectis. Folia radicalia lanceolata, in longum petiolum attenuata, denticulata vel rariùs pinnatilobata; caulina inferiora et media pinnatifido-utrinque 3-4 loba vel grossè dentata, basi plùs minùs attenuata; superiora sessilia, integerrima, lineari-lanceolata vel ovato-lanceolata, basi dilatatâ sæpè semiamplexicaulia. Capitula diametro 1 ½-2 unciali. Involucri squamæ 20-30, utrinque molliter densèque pubescentes, infernè longè ciliatæ, basi hirsutissimæ, exteriores longiores et latiores, discum æquantes vel parùm superantes. Lignlæ 10-15, longè cuneatæ, unciam longæ, 4-5 lin. latæ, profundè et obtusè vel acutiusculè tridentatæ, dorso laxè nec cano-puberulæ, utrinque flavæ ex toto, vel imâ basi violaceo-rubentes, tubo 2 lin. longo. Corollæ hermaphroditæ tubus ½ lin. longus, faux elongata cylindracea, dentes ex ovatâ basi subulati. Stigmata exserta. Pappi palcæ 6-8, membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi longiores et tenuiores atque pauciores quàm in sequentibus, longitudinè ferè corollæ, criniformes nec aiculares, sparsæ et remotiusculæ nec basi confluentes; areolæ idcircò obscuræ nec limitibus certis circumscriptæ.

2. GAILLARDIA PULCHELLA FOUGER.

G. annua, ramosa, foliis inferioribus pinnatifido-vel lyratolobatis, superioribus integerrimis, lanceolatis, basi sæpè dilatatâ semiamplexicauli; involucri squamis disco longioribus, hirtis, basi callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus longè subulatis; fimbrillis receptaculi crebris, aicularibus, basi non dilatatis; pappo radii conformi.

Gaillardia pulchella. Fouger. in Mem Acad. Sc. Par., 1786, p. 5. tab. 1 et 2 (pessimè). — Journ. de phys. XXIX (1786) p. 55. — Cass.! in Dict. Sc. nat. XVIII. (1820), p. 19 (ex herb. Desf.). — De Cand. Prodr. V. (1836), p. 652.

(1) In annum jam quintum et nonum dicuntur vixisse plantæ, quæ nunc in schola horti Parisiensis aluntur.

Calonnea pulcherrima. Buchoz Icon. tab. 126 (ex Lam., ego librum non vidi).

Galardia bicolor. Lam. Dict. II (1786), p. 590. — Ejusd. Illustr. Gen. tab. 708 (ann. VIII). — Willd. Spec. III. 3 (1803), p. 2245 (excl. syn. Mich.) — Pers. Synops. II. (1807), p. 476 (excl. syn. Mich.) — Ait. Hort. Kew. ed. 2°. V (1813), p. 129.

Virgilia helioides. L'Herit. Diss. (sine dato) cum tab. 2 nigr. — Smith Exot. Bot. I (1804), p. 71, tab. 37 (colorata, et quoad florem bona).

Gaillardia Drummondii. De Cand.! Prodr. V (1836), p. 652, VII. I (1837) Mant. p. 292 (ex ejus specimine in herb. Mus. Par.) excl. syn. omnib. præter Bot. Mag. tab. 3551.

G. bicolor var. Drummondii, integerrima. Hook. in Bot. Mag. new ser., XI. (1837), tab. 3551 (hujus loci videtur propter ligulas exactè ut in stirpe nostrâ pictas, dubia tamen censeri debet, ut potè quæ partes characteristicas seorsim non exhibet, neque descriptione ullâ illustratur).

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum (Thom. Drumm.! exsicc. 3, n° 188), ad S. Fernando de Bexar (Berland. exsicc. n° 2027 et 2067, ex DC.). — Semina ejus è Louisianâ in Galliam, anno circiter 1782, comes ab Essales advexit, undè Louisianæ civem nostrates crediderunt omnes, sed verisimiliter falsò. Floristæ etenim Americani, Pursh'ius et Nuttallius cum Elliottio, duas tantùm Gaillardias enumerant genuinas, quarum quæ *bicolor* ipsis nuncupatur, patriam Georgiam et australem Carolinam habet et ad *G. lanceolatum* Mich., speciem à nostrâ diversissimam, procul ferè dubio pertinet, altera (*G. aristata* Pursh) terras convallis Missouriensis ultimas incolit, et notis quoque gravioribus à nostrâ recedit. — Quàm primùm introducta, stirps, propter florum venustatem, apud cultores Gallos magnâ in gratiâ fuit, et cùm hortum regium Parisiensem, plures per annos, tùm Fougerouxii, Lemonnieri, Heritieri aliorumque hortos, semente quotannis renovata, adornavit. Mox vero, et quidem ante finem sæculi præteriti, impeditâ nescio quo casu seminum maturatione, in hortis Parisiensibus omnibus interiit, quam lacunam in continente veteri hucusque nemo, nisi fortè Drummondius nuper, explevit. In Angliâ tamen, stirpem, diutiùs vixisse, icon colorata testari videtur, quam anno 1804 Smithius edidit.

Spontanea (Drumm. ! Tex. III. n° 188). Specimen radice caret. Caulis pars superior pedalis, fistulosa, ramosa, ramis elongatis, albidis, puberulis. Folia caulina (ferè *Calendulæ arvensis*) omnia indivisa, sessilia, exauriculata, lineari-lanceolata, setaceo-acuminata, basi vix attenuata, 1 ½-2 unc. longa, 3-4 lin. lata, tenuia, rugulosa, margine ciliolata, utrinque pilis mollibus sparsis puberula et glandulis exiguis aureo-micantibus inspersa, unum alterumve inferius obscurè sinuatum (1), reliqua omnia integerrima. Capitula diametro unciali. Involucri squamæ circiter 24, longè acuminatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè longè ciliatæ, basi callosâ hirsutissimæ, exteriores longiores, discum superantes. Ligulæ circiter 10, longè cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. maximùm latæ, profundè et obtusiusculè tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, (in sicco) utrinque violaceæ, dentibus aurantiacis, tubo lineam unam longo. Corollæ hermaphroditæ tubus plùs ½ lin. longus, faux elongata, cylindracea, dentes longè subulati. Stigmata majore ex parte inclusa. Pappi palcæ 7-9 (sæpissimè 8), membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, circa arcolam singulam 4-5, compresso-subulatæ, rigidæ, æquales, vel paucis minoribus intermixtæ, ovario paulò longiores, basi neutiquàm lamellatim dilatatæ.

Hortensis planta (in herb. Lemonn., Vent., Desf. et Mus. Par.) habitu non parùm differt, notis verò essentialibus omnibus convenit. Radix procul dubio annua. Caulis robustior, sesqui-bipedalis. Folia crassiuscula, pilis in nervo dorsali foliorum inferiorum crebrioribus longioribusque vestita; caulina inferiora 3-4 unc. longa, 1 ½ unc. lata, pinnatifido-lobata, lobis utrinque 3-4, ovatis, erectis vel ad angulum rectum patentibus, obtusis vel acutis, integerrimis vel denticulatis, inferioribus sæpè brevioribus (tùmque folium lyrato-lobatum efficientibus), impari majore, ovato-elliptico, obtusissimo, trilobo vel 5-7 crenato; intermedia sessilia, oblongo-lanceolata, marginibus sinuato-trilobatis vel infernè grossè bidentatis; superiora et ramea integerrima, ovato-lanceolata vel lineari lanceolata, acutissima vel obtusiuscula mucronulata, 1-2 unc. longa, basi plùs minus dilatatâ semi-amplexicaulia. Capitula diametro sesquiunciali. Involucri squamæ latiores, breviùs acuminatæ. Ligulæ 12-14, 6-8 lin. longæ, 3-4 lin. latæ, purpureo-fulgentes, dentibus citrinis (2), exsiccatæ (post elapsum semiseculum) vinoso-sordidè violaceæ, tubo lin. un. longo vel aliquandò subnullo. Paleæ pappi 6-8 (raro 6). Pappus radii subindè inæqualis, paleârum 2-3, quæ discum spectant, exaristatæ.

(1) In specimine Candolliano herb. Mus. Par. sinuato-utrinque 2-3 lobum.

(2) « Toute la partie, depuis l'attache des fleurons jusqu'aux dentelures, est colorée en dedans et en dehors d'un rouge vif, et depuis la pointe des dentelures d'un jaune citron ». Foug. l. c.

3. GAILLARDIA PICTA SWEET.

G. suffruticosa, ramosissima, foliis sessilibus, lineari-lanceolatis, basi non aut vix dilatatis nec unquàm amplexicaulibus, omnibus integerrimis vel inferioribus grossè paucidentatis, superioribus denticulatis; involucri squamis discum æquantibus vel superantibus, utrinque hirtis, basi callosâ subhirsutâ; corollæ hermaproditæ dentibus longè subulatis; fimbrillis receptaculi crebris, acicularibus, basi dilatatâ triquetris; pappo radii conformi.

Gaillardia bicolor. var. *Drummondii.* Hook. Bot. Mag., new ser., VIII. (1834), tab. 3368 (è seminibus æducata, quæ Drummondius ad Rio Brazos legit).

Galardia picta. Sweet Brit. Fl. Gard., new ser., III (1835), tab. 267 (opt.), excl. patr. Louisianâ.

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum, ad Rio Brazos (Drumm.! exsicc.). — Colitur in frigidario, et taleis facillimè multiplicatur, non seminibus quæ ad perfectam maturitatem apud nos rarò perveniunt. ♄. (V. s. s. et v. c.).

SPONTANEA. Frustulum coràm est dodrantale, ramosum, cujus rami erecti sunt atque puberuli. Folia ramea omnia sessilia, crassiuscula, integerrima, linearia, obtusiuscula, mucronulata, 1 ½ unc. longa, 2 lin. lata, fusco-marginata!, rigidulè densèque ciliolata, basi non aut vix dilatata, nec auriculata, utrinque pilis brevibus crebris pubescentia, et retracto parenchymate rugulosa, atque multiglandulosa, glandulis exiguis impressis. Capitula florentia diametro unciali et sesquiunciali. Involucri squamæ 18-20, acuminatæ, fusco-marginatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè breviter ciliatæ, basi callosâ subhirsutâ. Ligulæ circiter 12, latè cuneatæ, semunciam longæ, 4-5 lin. latæ, profundè obtusèque tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, utrinque (in sicco) purpureo-fuscæ, dentibus apice flavis, tubo lineam unam vix longo. Corollæ hermaphroditæ tubus ⅓ lin. longus, faux campanulatim subinflatâ, dentes longè subulati. Stigmata majore ex parte inclusa. Pappi paleæ 7-8, corollam subæquantes, membranâ baseos oblongo-lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, circa areolam singulam 4-6, achænio paulo longiores, rigidæ, subulatæ, basi dilatatæ et dorso acutè carinatæ! ideoque triquetræ.

CULTA suffruticosa, 2-5 pedalis, basi lignosa, supernè ramosissima, ramis

erecto-patentibus vel diffusis. Folia crassiuscula, lætè viridia, non rugulosa nec fusco-marginata, omnia sessilia, lineari-lanceolata, pilis brevibus sparsis utrinque puberula, margine ciliolata, basi subattenuata, nunquàm amplexicaulia; superiora 2-3 unc. longa, 3-5 lin. et ultrà lata, integerrima vel rariùs sub apice denticulata; inferiora vix longiora vixque latiora, perindè integerrima, rarò utrinque grossè bidentata; quæ plantam è semine novissimè æducatam et primâ vice florentem stipant, omnia vel pleraque pinnatifido-lobata, lobis utrinque 2, nunquàm pluribus. Capitula diametro sesquiunciali et biunciali. Involucri squamæ 22-26, limbo pubescente non hirto, basi callosâ quoque pubescente, non propriè hirsutâ. Ligulæ 12-15, latè cuneatæ, 9-10 lin. longæ, 4-6 lin latæ, aurantiaco-rubræ, dentibus flavis, tubo lin. un. longo. Corolla hermaphrodita planè ut in pl. sylvestri (violacea, dentibus atro-violaceo-hispidis, pilis erectis subadpressis crassis teretibus obtusis). Stigmata longè exserta. Paleæ pappi 6-8, breviores, faucem corollæ non superantes. Fimbrillæ quoque receptaculi breviores, achænia non excedentes, formâ cæterùm simillimæ.

Obs. Ab affini *G. pulchellâ* stirps differt 1) fimbrillis receptaculi basi dilatatis et triquetris, non compressis angustè linearibus, 2) corollæ hermaproditæ tubo breviore, fauce campanulatâ non cylindraceâ, 3) colore ligularum aurantiaco-rubro, non lætè purpureo, 4) involucri squamis basi minùs hirsutis breviùsque ciliatis, 5) caule suffruticoso, non herbaceo annuo, 6) foliis subintegerrimis, inferioribus nunquàm pinnatifidis nec lyrato-lobatis, superioribus basi nunquàm dilatato-subamplexicaulibus.

4. GAILLARDIA AMBLYODON N.

G. annua, caule simplici, 1-3 floro, foliis omnibus sessilibus, auriculato-amplexicaulibus, indivisis, inferioribus subspathulatis, apice serratis, superioribus linearibus denticulatis; involucri squamis disco longioribus, utrinque hirtis, infernè longè ciliatis, basi longiusculâ callosâ hirsutissimâ; corollæ hermaphroditæ dentibus brevibus, ovatis, obtusis!; fimbrillis receptaculi crebris, acicularibus, basi non dilatatis; pappo radii exaristato!

Habitat in provinciâ Texas Mexicanorum (Drummond! exsicc. coll. 3ª. nº 189). Radix tenuis, verisimiliter annua. Caulis pedalis, sesquipedalis, erectus, pilis longiusculis crassis crispatis inspersus, apice 1-3 cephalus, cæterùm simplicissi-

mus. Folia multa, approximata, crassiuscula, margine ciliolata, facie dorsoque pilis brevibus rigidulis inspersa, parenchymate retracto rugulosa, impresso-punctata, multiglandulosa, omnia indivisa, sessilia, basi cordatâ amplexicaulia; inferiora emarcida; media latè lineari-spathulata, 1 ½-2 unc. longa, 5-6 lin. lata, supernè pauciserrata, apice calloso-mucronata; superiora breviora et angustiora, magis l nearia, denticulata, apice setaceo-mucronulata. Pedunculi 3-5 unciales, laterales ad apicem usque foliati, qui caulem continuat, indè à medio nudus. Capitulum cum radio unciam vel paulò ultrà latum. Involucri squamæ circiter 24, acuminatæ, facie dorsoque hirtæ, infernè longè ciliatæ, basi callosâ longiusculâ hirsutissimâ, intermediæ! longiores, discum paulò superantes. Ligulæ circiter 12, longè cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. latæ, profundè tridentatæ, dorso laxè non cano-pubescentes, utrinque (in sicco) hepaticæ vel badiæ ex toto, apice non discolore, tubo lineam unam longo. Corollæ hermaphroditæ tubus ½ lin. longus, faux elongata, cylindracea, dentes breves, ovati, obtusi! pilis longis, teretibus crassis violaceis hispidi. Stigmata longè exserta. Paleæ pappi 6-7, corollâ paulo breviores, basi membranaceâ angustè lanceolatâ. Fimbrillæ receptaculi crebræ, ovario ferè dimidio longiores, rigidæ, subulatæ, basi non dilatatæ. Pappus radii exaristatus, squamis 5, obovato-cuneatis, apice ciliolatis.

5. GAILLARDIA LANCEOLATA MICH.

G. annua aut biennis, caule simplici vel ramoso, ramis elongatis, sæpè divergentibus, foliis subintegerrimis exauriculatis, inferioribus lineari-lanceolatis, in petiolum gracilem attenuatis, superioribus brevioribus, linearibus, sessilibus; involucri squamis discum subæquantibus, utrinque pubescentibus, basi non callosâ neque hirsutâ; corollæ hermaphroditæ dentibus longissimè subulatis; receptaculo fimbrillis dentiformibus echinato, vel planè nudo; pappo radii conformi.

Leysera Caroliniana. Walt. Carol. (1788), p. 211 (ex Pursh. qui stirpem in herb. Walteri vidit).

Galardia lanceolata. Mich.! Fl. (1803). p. 142 (ex ejus herb.) — non DC.

G. bicolor. Pursh. Fl. (1816), II. p. 572 (excl. syn. omnib. præter Mich.). — Nutt. Gen. (1818), I. p. 175. — Ell. Sketch,

II. (1825), p. 449 (ubi receptaculum conicum, punctatum et cum dubitat. signo glabrum h. e. nudum, non fimbrilliferum, dicitur). — Hook.! Compan. I. (1835), p. 98, n° 503 (planta Drummondiana è Covington).

Polypteris integrifolia. De Cand. Prodr. V. (1836), p. 659 (non Nutt., nec Ell.) est verisimiliter eadem planta, ligulis vetustate collapsis.

* Habitat in Americâ septentrionali australiore à Carolinâ ad Floridam (Mich.), in Carolinâ (Fras.! et Pal. de Beauv.! in herb. Deless.), in Georgiâ inter Sandbury et Alatamaha (Mich.! herb.), in Louisianâ circa Covington (Drumm.! exsicc.), et in provinciâ Texas Mexicanorum ad S. Felipe de Austin (Drumm.! exsicc., collect. 3ª, n° 140 et 187). V. s. s. — Culta mihi nondùm occurrit, nec in Europâ hucusque cultam fuisse audivi.

Radicem biennem Elliottius describit, Pursbius annuam, ego annuam credo vel maximè biennem, est enim tenuis, simplex, vix 2-3 uncialis, foliorum radicalium rudimentis in collo vix ullis. Caulis pedalis, bipedalis, erectus, gracilis, tenuiter pubescens, simpliciusculus vel plùs minùs ramosus, ramis elongatis, vel patulis vel imò patentissimis. Folia utrinque pilis crebris rigidulis aspera, retracto parenchymate rugulosa, obscuriùs glandulosa, densè ciliolata, obtusiuscula; caulina inferiora angustè lineari-lanceolata, in petiolum gracilem attenuata, 2-3 unc. longa, 1 ½-2 lin. lata, integerrima vel denticulata, rarò sessilia, lanceolata, 4-5 lin. lata; superiora breviora, sessilia, integerrima, linearia, basi non dilatata. Pedunculi graciles, elongati, supernè longè nudi. Capitula cum radio unciam lata. Involucri squamæ circiter 22, herbaceæ ex toto, acutæ non verò acuminatæ, neque margine ciliatæ, facie dorsoque adpressè pubescentes, basi adpressâ, non callosâ neque hirsutâ, 6 exteriores interioribus latiores et paulo longiores, discum vix æquantes. Ligulæ circiter 19, cuneatæ, semunciam longæ, 3 lin. latæ, apice profundè tridentatæ, basi magis quàm in ullâ præcedentium et longiùs attenuatæ, facie præter basin imam violaceam ex toto flavæ, dorso cano-pubescentes et violaceò-nervatæ, cæterùm (margine imprimis) flavæ, tubo flosculi lineam unam vix longo. Tubus corollæ hermaphroditæ unam lineæ partem tertiam longus, faux elongata, cylindracea, dentes longissimè subulati. Stigmata maximâ ex parte inclusa. Receptaculum hemisphæricum, in iisdem plantis nunc planè nudum, obscurè areolatum, intra areolas tuberculatum, nunc asperulum, nunc distinctè areolatum et breviter echinatum, areolis impressis, fimbrillis circa areolam singulam 4-5, dentiformibus, ovario plùs triplo brevioribus! Pappi paleæ 7-9, corollam subæquantes, basi membranaceâ angustè lanceolatâ.

ESSAI *sur la disposition générale des feuilles rectisériées,*

Par MM. L. et A. BRAVAIS.

Suite et fin. (Voy. p. 5.)

CHAPITRE II.

EXAMEN DES SYSTÈMES A DIVERGENCES $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$, ETC.

Toutes les feuilles rectisériées ne sont pas disposées en verticilles ; un certain nombre d'entre elles suivent un ordre alterne, et une spire génératrice les embrasse toutes. Le cas le plus fréquent est celui où la spirale fait deux fois le tour de la tige avant de revenir immédiatement au-dessus de la feuille qui a servi de point de départ. D'après la construction géométrique de ce système, on comprend aisément que toutes les feuilles étant supposées à égale distance, l'angle qui séparera deux d'entre elles sera égal à deux fois la circonférence divisée par le nombre entier des feuilles ; en d'autres termes, la divergence de la spire sera une fraction de la circonférence, ayant deux au numérateur, et au dénominateur le nombre des rangées verticales de feuilles. MM. Schimper et Alexandre Braun ont parfaitement analysé la divergence de ces systèmes.

L'observation a démontré que dans tous il existe un nombre impair de lignes verticales, au moins 5, 7, 9, 11.... Dès qu'une rangée disparaît sur un axe, ou s'ajoute aux anciennes sur le même axe, on reconnaît que le système devient verticillaire, et se compose alors de plusieurs spires génératrices. Et si le nombre pair de verticales devient impair, alors le système alterne reparaît avec une seule spirale.

Une autre propriété générale du système alterne que nous étudions dans ce chapitre, c'est que le nombre des spires dextrorses les plus visibles diffère seulement d'une unité du nombre des spires sinistrorses de la même tige. Ainsi, dans le cas de cinq verticales, les nombres des spires sont deux et trois ; dans le cas de sept verticales, il existe trois spires dans un sens et quatre dans l'autre ; et ainsi de suite. Le sens de la spirale génératrice appartient toujours à celui du plus fort nombre, et par une raison fort simple. Lorsque dans un système à sept verticales, nous avons trois spirales sinistrorses et quatre dextrorses, la feuille 3 est à gauche de zéro, supposé point de départ ; la feuille 4 est à droite du même point. Les feuilles 3 et 4 étant consécutives dans la spire génératrice, il est évident que pour aller de 3 à 4, il faut tourner dans le même sens que les quatre spirales dextrorses qui appartiennent au plus fort nombre.

Nous ferons encore remarquer que la somme des spirales dextrorses et sinistrorses est égal au nombre des rangées verticales ; ainsi, deux des trois choses étant connues, la troisième se déduit aisément.

Examinons les principaux systèmes alternes rectisériés, et d'abord le quinconce.

§ I. *Des feuilles quinconces.*

Depuis Charles Bonnet, on appelle feuilles quinconciales celles dont la sixième recouvre exactement la première, après que leur spirale a parcouru deux fois la circonférence de la tige. Toutes ces feuilles sont alternes et se renouvellent dans le même ordre de cinq en cinq. Quoique la plupart des plantes qu'on croyait à feuilles disposées en quinconce soient réellement curvisériées, il en existe cependant plusieurs qui sont douées de cette organisation. Voici celles où nous avons reconnu le quinconce, sans compter les cas douteux ; leur nombre sera sans doute augmenté par des recherches plus étendues.

1° Graminées ; quelques épis mâles de Maïs et de *Panicum miliaceum viride*, *Digitaria sanguinalis*.

2° Quelques Cypéracées; quelques épis femelles de *Carex panicea* et *hordeistychos.*

3° Verbénacées; quelques épis terminaux de *Buddleia madagascariensis.*

4° Magnoliacées; tiges du Tulipier, des *Magnolia grandiflora glauca*, rarement du *tripetala.*

5° Rosacées; tiges à bois des *Rubus idæus*, *fruticosus.*

6° Myrtacées; *Melaleuca pulchella*; quelques tiges du Grenadier.

7° Cactées à tiges pentagonales, *Cactus speciosissimus*, *Cereus Smithii.*

8° Composées; involucres partiels des *Echinops.*

9° Vacciniées; tiges souterraines du *Vaccinium myrtillus.*

10° Épacridées; calices d'*Epacris grandiflora.*

11° Urticées; tiges de Mûrier et de Chanvre.

12° Amentacées; la plupart des Chênes, *Populus fastigiata*, *angulata*, *tremuloides.*

Les règles qu'observent les feuilles quinconciales dans un rameau naissant ou dans un changement de système, sont exactement les mêmes que suivent les systèmes précédens. Entrons ici dans quelques détails.

1° Nous avons déjà indiqué de quelle manière se comporte le système quinconcial, lorsqu'il est précédé par le distique ou la décussation. Il en sera de même toutes les fois que l'ordre curvisérié sera placé au-dessous ou au-dessus de lui. Nous avons observé un rameau de *Cactus speciosissimus* qui présentait d'abord trente-sept nœuds à la distance de 137° ½. Le dernier d'entre eux était suivi de douze nœuds distans de 144°, et rangés sur cinq lignes verticales. La dernière feuille quinconciale était suivie de douze nœuds, ayant une spirale de 120°. Dans les trois systèmes consécutifs, la spirale était sinistrorse.

Lorsque le quinconce est suivi de l'ordre curvisérié, la spirale conserve encore la même direction. C'est ce que nous avons toujours rencontré dans les fleurs du Tulipier. Dans ce bel arbre, les nœuds de la tige sont disposés avec une spirale de 144°, jusqu'au plus externe des trois sépales de la fleur, la spathe appartenant au système quinconcial. A partir de ce premier sépale,

on voit la feuille 5 rester en deçà de la verticale d'un angle convenable, la feuille 8 être peu en excès, puis on compte huit et treize spirales d'étamines, cinq et huit de carpelles, caractères propres au système curvisérié.

Il nous resterait à examiner le passage du quinconce dans certains *Cactus*, à un système de six verticales; mais le cas ne s'est point présenté à notre observation.

2° Si nous supposons par la pensée que les feuilles quinconciales d'un axe très court perdent leurs mérithalles, alors ces feuilles feront des anneaux superposés de cinq pièces et non entrecroisés comme dans les verticilles à dix verticales. Cette disposition ne se rencontre-t-elle pas quelquefois dans les fleurs, par exemple, dans les pétales et étamines correspondans des Primulacées, Staticées? Plusieurs botanistes distingués ont pensé que dans les Primulacées un anneau d'étamines alternes avait avorté; ils se fondent sur l'existence de cinq dents alternes aux pétales du *Samolus valerandi*, etc., etc. Nous oserons donner une autre explication de ce fait. N'est-il pas permis d'admettre que les cinq pétales d'une Primevère suivent un ordre alterne quinconcial, que les étamines sont disposées dans le même ordre? Les fleurs doubles présentent deux, trois, quatre rangs de pétales, toujours dans le même rayon, indépendamment des cinq étamines qui n'en sont point déplacées. Il est présumable que si la fleur était originairement dans le système de dix verticales, en devenant monstrueuse dans nos jardins, elle nous révèlerait quelque chose de cette organisation. Or, un examen attentif des Primevères nous a convaincus de l'existence seulement de cinq rayons de pétales et étamines. La supposition du quinconce est donc fondée sur quelques probabilités.

Ne devrait-on pas expliquer de la même manière pourquoi, dans les *Sedum*, *Crassula*, *Sempervivum*, il existe deux ou trois anneaux superposés et consécutifs d'étamines, de glandes nectarifères et de feuilles ovariennes? L'ordre d'alternance propre aux verticilles est ici en défaut. Mais le quinconce surbaissé s'y applique très bien. Toutes les fois que le nombre des nectaires et ovaires sera pair, on devra admettre des verticilles à anneaux doubles rentrés l'un dans l'autre. Mais si ce nombre

devient impair, 5, 7, 9, 11, 13, alors, ce nous semble, il est plus raisonnable de penser à l'existence d'un ordre spiral avec les divergences $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$.

3° Le quinconce a des rapports très étroits avec le système curvisérié, qui méritent de fixer notre attention quelques instans. Et d'abord, les rameaux à bois des *Rubus fruticosus*, *idœus*, sont évidemment quinconciaux, tandis que les rameaux qui se terminent par une cime de fleurs sont curvisériés. Pourquoi une différence si marquée dans des rameaux voisins?

Quoique le *Magnolia tripetala* soit ordinairement curvisérié, nous en connaissons un beau pied à feuilles disposées en quinconce. Ces deux systèmes, au reste, existent séparément dans les tiges et dans les fleurs des *Magnolia grandiflora*, *glauca*, du Tulipier.

Dans les fleurs des *Nigella damascena*, *orientalis*, les huit spirales d'étamines qui devraient parcourir en neuf pas la demi-circonférence, atteignent à peine 6°; l'angle de la spire génératrice est alors moindre que 137° ½. Cependant on ne peut méconnaître l'ordre curvisérié dans cette fleur et ses congénères; mais il faut qu'une cause difficile à apprécier fasse varier ici en moins la distance angulaire des feuilles, ou produise une torsion dans les spirales.

Dans les tiges d'*Epacris grandiflora*, nous avons vu souvent les cinq spirales tourner trop peu pour un système curvisérié; alors l'angle était plus grand que celui du curvisérié, et moindre que celui du quinconce. L'un ou l'autre des deux systèmes existe dans cette plante, mais modifiés par une torsion légère.

Dans l'ombelle des feuilles terminales du *Cyperus papyrus*, nous trouvons une disposition singulière: la feuille 8, au lieu de dépasser la verticale, reste encore en arrière; les feuilles 5 et 10 tournent beaucoup. Ainsi, en supposant que l'axe n'ait éprouvé aucune torsion, il faudrait admettre un angle moindre que 137° ½.

Dans le *Scirpus sylvaticus*, la spire 5 tourne tantôt convenablement dans l'épi terminal, tantôt elle tourne trop peu, et la divergence s'approche de 144°. Enfin, dans *Luzula nivea*, outre les variations précédentes, nous avons retrouvé celles du *Cy-*

perus papyrus ; la feuille 13 était aussi en défaut sur la verticale. Nous notons ici ces faits, pour prouver combien ce genre de recherches est quelquefois difficile, comment il s'établit quelquefois une transition insensible entre le quinconce et l'ordre curvisérié. Si la réalité n'existe pas, les apparences de la réunion des deux systèmes se présentent, car dans ces cas-là on n'aperçoit pas une torsion dans les fibres de ces plantes. Il est difficile de dire en quoi consiste ce changement d'angles : est-ce le système qui a changé, est-ce l'effet d'une torsion cachée?

Mais, quoiqu'il en soit, les rameaux naissans du quinconce, les passages à des systèmes différens, suivent toujours les règles que nous avons reconnues appartenir aux systèmes précédens.

§ II. *Des feuilles à 7, 9, 11, 13.... rangées verticales, et de la manière de classer tous les systèmes spiralés possibles.*

Les systèmes suivans deviennent d'autant plus rares, que le nombre des rangées verticales augmente. Nous avons observé celui à sept rangées dans *Gnidia simplex*, *Erica herbacea*, *Empetrum nigrum*, *Cereus Deppii*. Il est habituel aux tiges du Cierge du Pérou. La divergence de la spirale unique est toujours égale aux deux tiers de la circonférence.

Nous avons observé le système des neuf verticales dans les plantes suivantes : *Cereus repandus*, *Empetrum nigrum*, *Prunus lusitanica*, *Lantana cancara*, *Panicum miliaceum*. Dans un épi de *Lantana*, nous avons vérifié le point de départ de la première divergence.

L'angle égal à $\frac{5}{11}$ de la circonférence a été vu dans les tiges de *Cactus flagelliformis*, *cylindricus*, *Echinocactus Linkii*, dans les écailles du fruit de *Sagus raphia*, dans l'épi floral du *Panicum miliaceum*.

Nous avons observé l'angle $\frac{2}{13}$ dans les *Cactus flagelliformis*, *Echinocactus multiplex ;* l'angle $\frac{3}{17}$ dans *Cactus sulcatus*, etc., etc.

Les divergences qui ont au numérateur les nombres trois, quatre, cinq, sont si rares, que nous croyons inutile de les mentionner dans cette revue générale. Nous citerons cependant un bel exemple d'*Echinocactus Eyriesii* à treize côtes verticales:

au lieu d'avoir une divergence égale aux $\frac{2}{13}$ de la circonférence, nous avons rencontré sur lui cinq spires dextrorses et huit spires sinistrorses, avec une divergence égale aux $\frac{5}{13}$ de la circonférence. Cette tige n'était point curvisériée.

Pour aider à la découverte de systèmes rectisériés nouveaux, il ne sera pas inutile de donner ici un classement général de tous les systèmes possibles. Ce tableau doit embrasser non-seulement tous les arrangemens connus de feuilles recti ou curvisériés, mais encore tous ceux qui, étant basés sur des nombres variables de spirales, seraient construits d'après les règles géométriques que nous avons exposées ailleurs.

Il existe trois méthodes de classification générale; et d'abord nous avons adopté, pour les systèmes rectisériés, la première méthode, celle qui est basée sur la différence des divergences des spirales génératrices.

La deuxième méthode est fondée sur la diversité dans le nombre de lignes verticales. La troisième enfin considère d'une manière plus spéciale la nature des spirales et leurs rapports lorsqu'on en forme des séries récurrentes.

Il y a, en effet, trois objets principaux à considérer dans la symétrie des organes appendiculaires des végétaux : la distance angulaire des feuilles dans la spirale primitive et, par suite, dans toutes celles qui sont secondaires; ensuite, le nombre des rangées verticales des feuilles; enfin, l'harmonie qui règne dans le nombre des spirales qui embrassent ces feuilles.

A. *Première méthode.* — En classant tous les systèmes connus et possibles d'après les variations de la divergence de la spire génératrice, soit unique, soit multiple, nous formons plusieurs séries d'angles. La première série comprendra toutes les divergences ayant l'unité au numérateur, et au dénominateur le nombre de verticales de feuilles, comme il arrive dans tous les cas possibles de systèmes rectisériés. Cette première série, comme toutes celles que nous avons à former, est infinie dans ses nombres. Ses deux premiers termes sont connus; les deux suivans n'ont pas été observés d'une manière positive dans le règne végétal. Cette série est donc composée des fractions suivantes de la circonférence $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, etc., etc.

Leurs dénominateurs indiquent le nombre de verticales de feuilles propres à chaque divergence correspondante.

Les spirales principales observables dans ces systèmes sont d'abord une spire génératrice dextrorse ou sinistrorse, ensuite une ou plusieurs spires secondaires sinistrorses ou dextrorses, dont les nombres sont égaux aux dénominateurs de la divergence dont on retranche l'unité. La cause de cette disposition est la règle suivante connue : la somme des spires dextrorses et sinistrorses égale le nombre des verticales dans un système rectisérié. Nous formerons ainsi une série infinie correspondante de spirales dextrorses et sinistrorses, dont les nombres seront 1 et 1, 1 et 2, 1 et 3, 1 et 4, 1 et 5, etc., etc.

Enfin, nous pourrons considérer chaque divergence en particulier comme suseeptible de se conjuguer à l'infini, ou de devenir bijuguée, trijuguée, quadrijuguée, etc., etc.

La deuxième série de divergences sera composée de toutes les fractions de la circonférence, ayant le nombre 2 au numérateur, et au dénominateur la suite de tous les nombres impairs possibles à partir de 5. Nous aurons ainsi $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{2}{13}$, etc. Le nombre de verticales correspondantes est clairement indiqué par les dénominateurs.

La suite des spirales caractéristiques de chaque système, de celles qui se présenteront en premier lieu à l'observateur par la plus grande proximité de telle ou telle insertion, sera différente de celles de notre première série. Ici, en effet, la spire génératrice fait deux fois le tour de la circonférence avant d'arriver au-dessus de son point de départ. Nous aurons pour série correspondante de spirales dextrorses et sinistrorses 2 et 3, 3 et 4, 4 et 5, 5 et 6....et ainsi de suite.

La troisième série se composera de tous les systèmes ayant pour divergence, à leur spirale génératrice, la série infinie des fractions suivantes : $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{3}{13}$, $\frac{3}{14}$, etc., etc. Les nombres correspondans de spirales caractéristiques seront 2 et 5, 3 et 5, 3 et 7, 4 et 7, et ainsi de suite.

La quatrième série embrassera les divergences suivantes : $\frac{4}{9}$, $\frac{4}{11}$, $\frac{4}{13}$, $\frac{4}{15}$... Les spirales caractéristiques qui leur correspondent sont 2 et 7, 3 et 8, 3 et 10, 4 et 11, etc., etc., etc.

Les séries suivantes sont faciles à former d'après les mêmes principes; on aurait à épuiser toute la suite arithmétique des nombres pour le numérateur des divergences, et au dénominateur toute celle des nombres qui sont premiers avec les numérateurs et qui forment une fraction moindre de 180° de la circonférence. Nous noterons encore que, dans toutes ces séries, sans exception, on peut encore conjuguer chaque divergence, et même la conjuguer à l'infini, en suivant toute la série des nombres 2, 3, 4, 5, etc., etc.

Tous ces calculs sur le nombre et l'espèce des systèmes spiralés de feuilles, dans l'ordre des possibilités, sont effrayans par leur profondeur. L'esprit humain rencontre l'infini à chaque pas et s'abîme dans son immensité.

B. *Deuxième méthode.* — Dans cette méthode, on classe tous les systèmes d'après la suite naturelle des nombres de verticales, nombres qui vont aussi à l'infini. Ensuite, dans un nombre donné de verticales, on examine combien d'espèces de systèmes sont possibles, chacun avec une divergence propre, une ou plusieurs spirales génératrices.

Ainsi, pour deux verticales de feuilles, nous avons un seul système, le distique. Pour trois verticales, le tristique est aussi unique. Pour quatre verticales, nous avons deux systèmes, l'un alterne avec la divergence $\frac{1}{4}$, l'autre verticillaire avec la décussation ou le bijugué du distique.

Pour 5 verticales, deux systèmes sont possibles avec les angles $\frac{1}{5}$ et $\frac{2}{5}$.

Dans le cas de 6 verticales, trois systèmes se rencontreront, l'un alterne avec la divergence $\frac{1}{6}$, deux verticillaires, le bijugué du tristique et le trijugué du distique.

Pour 7 rangées verticales, trois systèmes alternes peuvent se rencontrer avec les angles $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, et ainsi de suite à l'infini.

C. *Troisième méthode.* — Par les méthodes précédentes, on arrive seulement à la connaissance des systèmes rectisériés ou à divergences commensurables avec la circonférence. Pour les compléter, il faudrait ajouter la série infinie des systèmes à divergences irrationnelles. La troisième méthode nous fournira les moyens de remplir cette lacune.

Nous sommes arrivés à la connaissance d'un premier angle irrationnel, celui de 137° 30′ 28″, en comparant entre elles, sur la même plante ou sur des plantes différentes, les spirales apparentes des feuilles qui forment toujours une série récurrente dont les nombres sont 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc. Nous avons vu qu'en supposant placées sur la verticale les feuilles 2, 3, 5, 8, 13..., nous avions pour divergences de leur spire génératrice la série des fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, qui sont les réduites successives de la fraction continue périodique $\frac{1}{2}+\frac{1}{1}+\frac{1}{1}+\frac{1}{1}+\frac{1}{1}$, etc., etc. Mais comme, toutes les fois que le nombre des feuilles augmente, la fraction qui mesure la divergence approche du dernier terme de cette série, nous avons été obligés de reconnaître dans beaucoup de plantes, pour la divergence des feuilles, ce même dernier terme dont la formule est $\left(\frac{3-\sqrt{5}}{2}\right)$.

La série fractionnaire $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$,... va donc nous ouvrir une nouvelle manière pour classer les divergences de systèmes rectisériés possibles, tandis que son dernier terme nous donnera une espèce de divergence irrationnelle, la plus fréquente de toutes, sans contredit.

Si nous conjuguons à l'infini chacun des termes de cette série, depuis le premier jusqu'au dernier, nous aurons encore une infinité de séries de systèmes possibles.

Avec la série récurrente 1, 3, 4, 7, 11... nous formerons de même la suite des fractions $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{11}$, etc., dont le dernier terme sera $\left(\frac{5-\sqrt{3}}{10}\right)$; la première partie renfermera une infinité de systèmes rectisériés; la seconde, l'angle irrationnel du *Sedum reflexum*. En conjugant tous ces systèmes, nous arrivons à une foule d'autres systèmes nouveaux.

Une troisième série comprendra les fractions $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{14}$... dont le dernier terme sera $\left(\frac{7-\sqrt{5}}{23}\right)$; les spirales du système irrationnel seront 1, 4, 5, 9, 14...

Un second ordre de séries récurrentes commencera par les nombres 2, 5, 7, 12, 19... et donnera les fractions $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{12}$, $\frac{5}{19}$... et enfin $\left(\frac{7-\sqrt{5}}{22}\right)$.

Un troisième ordre sera dû à la série récurrente 3, 7, 10, 17, 27... et fournira de même une série de fractions entières pour

les divergences d'autant de systèmes rectisériés, et enfin un système irrationnel particulier.

Par ces trois méthodes, au reste, on arrive à la connaissance de tous les systèmes rectisériés possibles, et, par la dernière, seulement à celle de l'ordre curvisérié, qui lui-même peut varier à chaque instant, et, comme tous les autres, pris chacun en particulier, se multiplier ou se conjuguer à l'infini.

§ III. *Résumé et conclusions.*

La science organographique des végétaux embrasse spécialement trois choses : la structure apparente ou cachée des tissus, la diversité prodigieuse des formes des tiges, feuilles et fleurs ; enfin l'arrangement corrélatif de ces parties entre elles. Les lois de la structure intime, la mesure des formes, sont enveloppées d'une obscurité mystérieuse et ont échappé jusqu'à ce jour aux règles du calcul mathématique. Il n'en est pas de même des lois de la symétrie dans les végétaux supérieurs.

Des observations puisées dans la nature, et qui sont l'objet de notre Mémoire, nous croyons pouvoir déduire les conclusions suivantes :

1° Les systèmes divers de feuilles alternes ou verticillaires, à spirale unique ou multiple, se partagent la symétrie connue des organes des plantes phanérogames et æthéogames.

2° La distance de deux feuilles qui se suivent dans une spirale est tantôt incommensurable à la circonférence, et alors chaque feuille est solitaire sur la verticale qui la contient : c'est un système curvisérié. Tantôt cette distance est une fraction rationnelle de la circonférence, et, après un certain nombre de pas, on trouve une feuille placée immédiatement au-dessus du point de départ : c'est un système rectisérié.

3° La plupart des systèmes à 4, 6, 8, 10 verticales, sont des conjugués du distique ; ils sont formés de plusieurs spirales génératrices d'un nombre égal, soit qu'on les considère dans le sens dextrorse ou dans le sens sinistrorse. Il est impossible de les rapporter à une spirale unique. (Chap. I, § III.)

4° La plupart des systèmes à 5, 7, 9, 11 verticales, sont des

systèmes alternes ou à une spire génératrice ; leur divergence est égale aux $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{2}{11}$... de la circonférence ; leurs spirales secondaires les plus apparentes, dextrorses et sinistrorses, diffèrent, dans leur nombre, d'une unité seulement.

5° Entre deux systèmes consécutifs, l'inférieur fixe la position du supérieur ; il n'existe entre eux ni prosenthèses, ni angles de transition, ni lacunes, contrairement à l'opinion de MM. Schimper et Alexandre Braun.

6° Dans les systèmes formés de plusieurs spires génératrices, si le point de départ de l'une d'elles est déterminé, la position du système entier est fixée irrévocablement.

7° La dernière feuille du système inférieur est le point de départ de la première divergence du système supérieur dans les deux cas suivans : si les deux systèmes consécutifs sont alternes ; si le système supérieur est seul verticillaire ou à spirale multiple.

8° Lorsqu'un système verticillaire est suivi par un système alterne, une des feuilles du dernier verticille est le point de départ de la spirale unique du second système.

9° Lorsque deux systèmes à spirales multiples se suivent, une seule des feuilles du dernier verticille est le point de départ d'une spire génératrice du second système, si le nombre des feuilles des deux verticilles consécutifs sont premiers entre eux. Si ces nombres ont pour commun diviseur 2, 3, 4... alors 2, 3, 4 feuilles du verticille inférieur deviennent le point de départ d'autant de spires génératrices apartenant au système supérieur.

10° Il paraît que, dans certains cas, les feuilles du système verticillaire supérieur sont placées comme si ce système précédait lui-même l'inférieur.

11° Quel que soit le système, alterne ou verticillaire, curvisérié ou rectisérié, d'un rameau né à l'aisselle d'une feuille, cette dernière est toujours le point de départ de la première divergence de la spire génératrice du rameau, ou de l'une de ses spires génératrices, s'il y en a plusieurs.

D'après ce résumé rapide, nous voyons que la géométrie nous donne l'explication de tous les systèmes connus de position des feuilles. Leurs distances respectives se classent en séries qui sont

les réduites de fractions périodiques continues, et dont le dernier terme est une quantité irrationnelle. On peut former un nombre infini de séries différentes ; on peut multiplier à l'infini chacun de leurs termes. Les feuilles, par leurs distances respectives, engendrent un nombre déterminé de spirales enroulées en sens différens, et réciproquement, en imaginant autour d'un cylindre tous les systèmes possibles d'hélices entrecroisés, et plaçant une feuille à chacune de leurs intersections, nous fixerons l'arrangement de tous les systèmes connus et celle d'un nombre prodigieux de systèmes inconnus, mais symétriques et analogues à ceux qui sont du domaine réel de la science. Les plantes connues embrassent spécialement le premier et le dernier terme de la première série infinie que nous avons formulée et qui a pour numérateur et pour dénominateur les différens termes de la série récurrente commençant par l'unité ajoutée une fois à elle-même.

Telle est, à nos yeux, la base philosophique d'une étendue immense sur laquelle reposent toutes nos connaissances sur la symétrie des feuilles. Le règne végétal se perd, à la vérité, comme un atome dans le vaste plan des systèmes possibles, mais il n'en manifeste pas moins l'unité de type dans son origine et l'infinie variété dans ses détails. Cette théorie, d'une haute portée, est enfin une preuve nouvelle de la puissance sans limites et de la science infinie de l'auteur de tous les êtres.

Recherches *sur la température propre des végétaux*,

Par M. Dutrochet.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 10 juin 1839.)

M. Dutrochet avait adressé l'année dernière à l'Académie, sous enveloppe cachetée, un précis de ses recherches sur la température des végétaux. Le dépôt en fut annoncé à la séance

du 1er juillet 1838; aujourd'hui, sur la demande de l'auteur, le paquet est ouvert, et renferme la Note suivante dont il est donné lecture :

« *Expériences faites sur la température des végétaux avec l'appareil thermo-électrique ; 25 juin* 1838. »

Les végétaux ont une chaleur propre à laquelle s'ajoute celle de l'atmosphère. Cette chaleur totale est absorbée par la vaporisation de la sève, par la gazéification de l'oxigène pendant le jour, et par la gazéification de l'acide carbonique pendant la nuit. Il résulte de là que, dans l'état naturel, les végétaux ont une température toujours inférieure à celle de l'atmosphère : ils semblent ainsi *produire du froid.* Parmi les causes du refroidissement des végétaux, il en est une qu'il est facile d'éliminer: c'est la vaporisation de la sève. Il suffit, pour cela, de placer le végétal dans une atmosphère complètement saturée d'eau. C'est ce que j'ai fait au moyen d'un appareil dont je donne ici la figure. C'est un grand bocal fermé avec un bouchon de liège, et dans lequel il y a un peu d'eau. Les deux soudures du circuit thermo-électrique sont situées dans l'intérieur de ce bocal. L'une des soudures est occupée par une partie végétale tuée au moyen de l'immersion dans l'eau chaude, et ensuite refroidie; l'autre soudure est occupée par une partie végétale exactement semblable, mais vivante. Les aiguilles sont enduites de gomme laque pour les préserver de l'oxidation et de l'action des acides. Les deux parties végétales, l'une morte et l'autre vivante, dans l'intérieur desquelles sont les deux soudures, sont ainsi placées dans les mêmes conditions par rapport aux causes extérieures qui peuvent modifier leur température : celle qui est morte prend la température de l'atmosphère ambiante; celle qui est vivante prend cette même température, et de plus, elle manifeste alors la chaleur dont elle jouit en vertu de son état de vie, et qui, dans l'état naturel, était absorbée par la vaporisation de la sève. Cette chaleur est de $\frac{1}{4}$ de degré centésimal dans son maximum; elle n'est le plus souvent que de $\frac{1}{8}$ de degré ou même de $\frac{1}{20}$ ou $\frac{1}{15}$ de degré. Je l'ai observée dans les jeunes tiges des végétaux, lorsque leur moelle est encore verte; dans les fleurs en bouton; dans les feuilles, lorsque leur épaisseur est suffi-

sante pour qu'on puisse y placer l'aiguille : telles sont, par exemple, les feuilles de la Joubarbe (*Sempervivum tectorum*). La chaleur propre des jeunes tiges et des feuilles de végétaux, disparaît pendant la nuit ou pendant l'obscurité artificielle, et elle reparaît sous l'influence suffisamment continuée de la lumière. La chaleur propre des boutons des fleurs persiste pendant la nuit. J'avais cru d'abord voir que cette chaleur propre des boutons des fleurs disparaissait dans l'obscurité; mais c'était une erreur dont j'ai découvert la source. Plus la température extérieure est élevée, plus la chaleur propre des végétaux augmente ; c'est au-dessus de + 15 degrés centésimaux qu'il faut faire ces expériences pour avoir des résultats marqués ; ils sont encore plus appréciables au-dessus de + 20 degrés. C'est à l'heure du jour où il y a à-la-fois le plus de chaleur extérieure et le plus de lumière que la chaleur propre des végétaux a le plus d'élévation. Or, comme c'est alors que les végétaux produisent le plus d'oxigène qui s'introduit dans leurs organes pneumatiques et respiratoires, il en résulte que leur production de chaleur est en rapport avec leur respiration, ainsi que cela a lieu chez les animaux. Au reste, la chaleur que manifestent les végétaux, lorsqu'on les environne d'une atmosphère saturée d'eau, n'est qu'une partie de la chaleur totale qu'ils produisent, puisqu'il y en a une autre partie qui est nécessairement absorbée par la gazéification de l'oxigène sous l'influence de la lumière. Toutes mes expériences ont été faites à la lumière diffuse. »

La lettre dans laquelle M. Dutrochet demandait l'ouverture du paquet cacheté reçu le 1er juillet 1838, contenait la note suivante dont il a été également donné lecture :

« *Note additionnelle* (6 juin 1839).

« Le retard d'une année que j'ai mis à publier ces observations a été motivé par la crainte que j'éprouvais d'avoir été induit en erreur par un instrument qui est la source de bien des déceptions contre lesquelles il faut soigneusement se prémunir. L'appareil thermo-électrique dont je me servais l'année dernière me donnait six degrés de déviation de l'aiguille aimantée pour un degré thermométrique centésimal de différence de température

entre les deux soudures; cette année, muni d'un excellent galvanomètre de Gourjon, j'obtiens 16 degrés de déviation de l'aiguille aimantée pour un degré centésimal. Pourvu d'un appareil thermo-électrique aussi sensible, j'ai répété avec moins de chances d'erreur, et avec bien plus de précision, mes observations de l'année dernière, et j'ai constaté pleinement leur exactitude. L'appareil dont je me servais et dont j'ai donné la figure, n'est propre que pour soumettre à l'observation des plantes coupées, dont la vie est entretenue par l'eau dans laquelle trempe leur partie inférieure tronquée. Cette année, j'ai employé un autre appareil plus parfait, avec lequel je puis soumettre à l'observation non-seulement des plantes coupées, mais aussi des plantes enracinées. Je donnerai, dans le Mémoire que je publierai plus tard, la description de ce nouvel appareil, construit sur les mêmes principes que le premier, et dans lequel le bocal dont je me servais d'abord a été remplacé par une cloche de verre cylindrique et assez élevée. Mes aiguilles sont autrement construites que celles que j'employais l'année dernière : faites avec des fils de cuivre et de fer très fins, elles sont repliées sur elles-mêmes, à angle très aigu à l'endroit où se trouve la soudure de ces fils, en sorte que cette soudure occupe le sommet de l'angle dont les deux côtés, fer et cuivre, sont presque juxtaposés et séparés seulement par une couche de vernis, lequel enduit toute cette partie des aiguilles. La soudure est enfoncée, toujours à la même profondeur de cinq millimètres, dans la partie végétale soumise à l'observation.

« Je dois présenter ici quelques modifications et quelques additions à mes observations de l'année dernière, ci-dessus exposées.

« La chaleur des parties vertes des végétaux, chaleur dont j'ai établi le maximum à $\frac{1}{4}$ de degré centésimal, s'élève quelquefois à $\frac{1}{3}$ de degré. C'est, par exemple, ce que j'ai observé dans la tige de l'*Euphorbia tathyris*. Les tiges n'offrent de chaleur propre que tant qu'elles conservent l'état herbacé; elles la perdent en devenant ligneuses, ou du moins alors leur chaleur propre n'est plus appréciable. J'ai constaté l'existence de la chaleur végétale non seulement dans les parties que j'ai mentionnées

dans ma Note de l'année dernière, mais aussi dans les racines, dans les fruits, et même dans les embryons séminaux. Les gros cotylédons de la Fève (*Vicia faba*), lorsqu'ils sont encore verts, se prêtent facilement à cette dernière observation. Enfin, j'ai observé une chaleur propre chez les Champignons. Les fleurs en bouton n'offrent de chaleur propre que lorsque la soudure se trouve placée dans l'ovaire. Lorsque cette soudure est placée dans les nombreux pétales reployés et pressés les uns sur les autres, ainsi que cela a lieu dans les fleurs en bouton de la Rose aux cent feuilles ou de la Pivoine double, on n'observe aucun indice de chaleur. La chaleur propre des jeunes tiges, qui disparaît souvent pendant la nuit, persiste quelquefois pendant sa durée, mais elle éprouve alors une notable diminution. C'est ordinairement dans le courant des trois heures qui suivent midi qu'existe le maximum de la chaleur végétale : c'est l'époque de la journée où il y a *ordinairement*, mais non cependant *toujours*, le plus de chaleur et de lumière; au-delà de l'heure invariable à laquelle arrive, pour chaque plante, le maximum de sa chaleur propre, celle-ci va en diminuant, bien que la chaleur extérieure et la lumière puissent alors augmenter d'intensité. Ce *paroxysme diurne*, cette sorte de *fièvre quotidienne* qu'éprouvent les végétaux verts, ne présente d'interruption que lors de l'absence complète de la lumière diurne; et, ce qu'il y a de très remarquable, cette interruption du paroxysme n'arrive point toujours dès le premier jour de l'obscurité complète. J'ai vu, en effet, ce paroxysme se reproduire encore dans ce premier jour et même quelquefois dans le second jour d'obscurité, et son maximum arrivait toujours à la même heure. Le troisième jour de l'obscurité, le paroxysme n'est jamais revenu. L'exposition à la simple lumière diffuse suffit pour rendre à la plante la chaleur propre qu'elle a perdue, et cela assez promptement.

« J'ai voulu comparer la chaleur propre des végétaux à celle de quelques animaux *à basse température*. Je me sers de cette expression, parce que je ne pense pas qu'il y ait d'animaux *froids*, c'est-à-dire qui soient totalement privés de chaleur propre. J'ai trouvé que la chaleur des végétaux est générale-

ment peu inférieure à celle des insectes et lui est souvent supérieure. La chaleur propre de la grenouille (*Rana esculenta*) est fort inférieure à celle de la plupart des plantes. Je n'ai trouvé aucune chaleur appréciable chez l'écrevisse (*Astacus fluviatilis*), non plus que chez la limace (*Limax rufus*). Ainsi les végétaux sont plus haut placés que certains animaux relativement au degré de leur chaleur propre. »

OBSERVATIONS *sur les moyens à employer pour évaluer la température des végétaux*,

Par M. BECQUEREL.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 17 juin 1839.)

Aussitôt après que j'eus fait l'application des effets thermo-électriques à la détermination de la température des parties intérieures de l'homme et des animaux, j'essayai du même mode d'expérimentation pour évaluer celle des végétaux. Le procédé général consiste dans l'emploi de deux aiguilles parfaitement semblables, composées chacune de deux autres aiguilles, l'une d'acier et l'autre de cuivre, soudées par un de leurs bouts, tandis que les bouts libres sont mis en communication, savoir : les bouts acier avec un fil du même acier, et les bouts cuivre avec les deux extrémités du fil qui forme le circuit d'un multiplicateur. Quand la température est la même aux deux soudures, l'aiguille aimantée reste dans sa position d'équilibre ; mais pour peu qu'il y ait une différence d'un dixième de degré, la déviation indique cette différence. Il résulte de là, qu'en maintenant à une température constante et connue, l'une des soudures, on peut, au moyen d'une table qui donne les rapports entre les déviations de l'aiguille et les différences de température, trouver la température de la soudure qui est variable.

Dans l'homme et les animaux dont la température intérieure

est bien supérieure à celle de l'air ambiant, on place une des soudures dans un appareil à température constante, marquant 38 degrés, et l'autre est introduite, par le procédé de l'acupuncture, dans la partie que l'on veut explorer.

Lorsque je voulus appliquer ce procédé aux végétaux, je reconnus sur-le-champ l'impossibilité de me servir d'un appareil à température constante, en raison de la faible différence de température qui devait exister entre celle de l'air et des végétaux, l'appareil employé pour les animaux exigeant une différence d'un certain nombre de degrés pour être employé avec avantage.

Desirant cependant résoudre la question pour les végétaux, comme je l'avais fait conjointement avec M. Breschet pour les animaux, je proposai à M. de Mirbel de se joindre à moi, il y a deux ans, pour faire les expériences au Jardin des Plantes. Il accepta ma proposition, et mit aussitôt à ma disposition les arbustes qui pouvaient nous être utiles. Je ne tardai pas à apercevoir toutes les difficultés que j'avais à vaincre pour arriver au but desiré. On commença par percer un arbuste avec un foret très délié, afin d'y introduire une des soudures. L'aiguille introduite ne tarda pas à être altérée, ce qui produisit un courant électro-chimique. Pour remédier à cet inconvénient, les aiguilles furent recouvertes de plusieurs couches de vernis à la gomme laque ; quant à l'autre soudure, elle était restée dans l'air, où la température était sensiblement constante ; mais le rayonnement n'étant pas le même aux deux soudures, puisque l'une était recouverte par le tissu ligneux et que l'autre était à l'air libre, il en résulta des effets complexes qu'il fallait écarter, sans quoi il n'y avait pas moyen de déterminer la température des végétaux. M. de Mirbel me proposa alors d'opérer au milieu du Jardin des Plantes, en plaçant l'appareil dans la cabane d'un jardinier. J'acceptai son offre. En entrant, je vis un arbre en pleine végétation (un Acacia, je crois), et à côté une branche détachée du même arbre ; il me vint aussitôt dans l'idée, pour éviter la différence de rayonnement, qui était un obstacle au succès des expériences, de mettre une des soudures dans l'arbre vivant et l'autre dans la branche morte du même arbre, et ayant sensiblement le même diamètre. Cette expérience, que la théorie

indiquait, réussit parfaitement, et nous observâmes en peu de temps une différence entre la température de l'arbre vivant et celle de l'arbre mort. Le jardinier fut chargé de noter les déviations de l'aiguille aimantée de deux heures en deux heures; mais je m'aperçus le lendemain que, malgré son intelligence, il avait introduit dans ses observations tant de causes d'erreur qu'il fallut y renoncer, me promettant d'y revenir aussitôt que des travaux d'un autre genre, que j'avais commencés, seraient terminés.

L'année dernière, M. Dutrochet me demanda quelques renseignemens sur les moyens à employer pour déterminer la température des végétaux : je lui communiquai tout ce que j'avais fait à ce sujet, en l'engageant à se servir de mes procédés, qui pouvaient le conduire à la solution de la question. Je vois avec le plus vif plaisir qu'il en a fait usage, et que les observations qu'il a déjà recueillies serviront aux progrès de la physiologie végétale. Je ne doute pas que le Mémoire qu'il va publier incessamment, ne renferme les détails que je viens de communiquer à l'Académie, et qui n'ont pu trouver place dans la note, d'ailleurs très succincte, lue dans la dernière séance.

RÉPONSE *à la Note lue par M.* BECQUEREL *à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 17 juin dernier, relativement au procédé pour évaluer la température des végétaux,*

Par M. DUTROCHET.

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 1er juillet 1839.)

Lorsque je formai le projet de faire des recherches sur la température des végétaux à l'aide de l'appareil thermo-électrique, je dus, pour me mettre au fait de l'emploi de cet appareil, réclamer les conseils de mon honorable confrère M. Becquerel, qui s'empressa de me communiquer ses procédés d'ex-

périmentation, avec cet abandon qui caractérise le véritable ami des sciences ; il m'apprit qu'il avait fait, conjointement avec M. de Mirbel, l'expérience, jusqu'à ce jour inédite, dont le détail se trouve exposé dans la note à laquelle celle-ci est destinée à répondre, et que le résultat de cette expérience avait été de lui faire découvrir dans une branche d'arbre vivante, qui contenait l'une des soudures du circuit thermo-électrique, une chaleur de quelques degrés au-dessus de celle que possédait une branche morte qui contenait l'autre soudure, branche qui était censée posséder exactement la température de l'atmosphère ambiante. Si le résultat de cette expérience était à l'abri de tout soupçon d'erreur, il n'y a pas de doute que MM. Becquerel et de Mirbel n'eussent constaté avant moi l'existence d'une chaleur propre dans la tige des végétaux, chaleur propre depuis longtemps cherchée, mais non encore mise en évidence. J'avais des doutes sur la certitude de ce résultat. Dans le tronc, dans les branches d'un arbre, coule continuellement la sève ascendante qui monte avec rapidité pour réparer celle que les feuilles livrent en abondance à l'évaporation. Cette sève, en passant des racines dans le tronc, apporte avec elle la température qui existe sous le sol. Cette température est modifiée dans le tronc par la chaleur de l'atmosphère ambiante, et souvent par l'action directe des rayons solaires, en sorte qu'on trouve une chaleur différente dans le tronc du même arbre, suivant la hauteur à laquelle on l'observe dans le même moment. Le tronc conserve pendant plusieurs heures cette chaleur acquise, lorsqu'elle a cessé d'exister dans l'atmosphère, et la sève qui le traverse en montant pour aller dans les branches, leur porte la température qu'elle y a acquise. Voilà donc une cause d'erreur qu'il est impossible d'éviter dans la recherche de la chaleur propre du tronc et des branches des arbres. Aussi n'était-ce point là que je voulais appliquer mes recherches. Pensant que la chaleur propre des végétaux, si elle existait, devait se trouver plus facilement dans leurs parties molles où la vie est active, que dans leurs parties dures où la vie possède moins d'activité, c'était vers les premières que je projetais de diriger spécialement mes recherches à cet égard.

L'appareil Sorel, qui sert à se procurer une température constante à laquelle on soumet une des deux soudures du circuit thermo-électrique, ne pouvait point être employé dans ces sortes de recherches. M. Becquerel eut l'heureuse idée d'y suppléer en plaçant les deux soudures du circuit, l'une dans une branche vivante, l'autre dans une branche morte du même arbre; branches ayant toutes les deux des dimensions semblables. Il était évident que ces deux branches, en raison de leur égalité, devaient prendre simultanément les variations de la température de l'atmosphère ambiante, en sorte que si la branche vivante avait une chaleur propre, elle devait l'ajouter à la chaleur transmise du dehors, et manifester alors son excès de chaleur sur celle de la branche morte par une déviation de l'aiguille aimantée du multiplicateur. Je m'empressai de suivre ce mode d'expérimentation. Ma première expérience fut faite sur une jeune tige de *Campanula medium* que je coupai, et qui plongée par sa partie inférieure dans un vase plein d'eau, fut transportée dans mon cabinet. Une des soudures fut placée dans son intérieur; l'autre soudure fut placée dans une tige de la même plante morte et desséchée depuis l'année précédente, et qui était de la même grosseur que la tige vivante. Le résultat de cette expérience fut de m'indiquer constamment plus de chaleur dans la tige morte que dans la tige vivante, et cela avec des variations irrégulières en intensité. J'observai la déviation de l'aiguille aimantée d'heure en heure. Je remplaçai le lendemain la tige desséchée par une tige verte de la même plante, tige que j'avais privée de la vie en la plongeant pendant cinq minutes dans de l'eau échauffée à 50 degrés, en sorte qu'elle n'était point cuite. Je l'avais laissée ensuite se refroidir. Dans cette seconde expérience, j'obtins un résultat inverse : ce fut constamment la tige vivante qui manifesta le plus de chaleur, et cela avec des variations irrégulières. Les résultats contradictoires de ces deux expériences me donnèrent lieu de penser que le refroidissement produit par l'évaporation des liquides contenus dans ces tiges végétales, était la cause des différences si étranges qui se manifestaient entre leurs températures réciproques. La tige vivante étant mise en comparaison avec la tige

morte et desséchée, la première éprouvait, par l'effet de l'évaporation de ses liquides, un refroidissement que n'éprouvait point la seconde, en sorte que celle-ci possédait le plus de chaleur.

Lorsque la tige vivante était mise en comparaison avec la tige morte et encore remplie de ses liquides séveux, ces deux tiges se refroidissaient inégalement par le fait de l'inégale évaporation de leurs liquides; évaporation bien plus considérable dans la tige morte que dans la tige vivante, laquelle devait ainsi manifester une supériorité de chaleur. J'ai expérimenté, en effet, que sous l'influence des mêmes causes extérieures, l'évaporation est plus considérable dans les tiges végétales mortes que dans les tiges vivantes de dimensions et de nature semblables. Ce fait prouve que les tiges vivantes exercent une action qui tend à soustraire en partie leurs liquides organiques à l'action dissolvante de l'atmosphère. La tige vivante ne livre à l'évaporation que ce qu'elle exhale : c'est un phénomène à-la-fois physiologique et physique, tandis que la tige morte livre ses liquides à l'évaporation, comme le ferait une étoffe mouillée; c'est un phénomène purement physique. M. Becquerel ne dit pas, dans sa note, si la branche morte qu'il a employée dans son expérience était desséchée, ou si elle possédait encore une partie de ses liquides séveux. Il me paraît fort probable, d'après le résultat de son expérience, que c'est ce dernier cas qui est la vérité.

Mais je reviens à mes deux expériences rapportées ci-dessus, et dont les résultats étaient contradictoires : elles me prouvèrent qu'il y avait une cause d'erreur dans l'emploi du mode d'expérimentation que m'avait indiqué M. Becquerel, mode d'expérimentation dont le principe cependant était bon, mais qui avait besoin de recevoir une addition. Il s'agissait de supprimer l'évaporation, qui était une cause incessante, variable et inégale de refroidissement pour les deux tiges végétales; c'est ce que j'obtins en plaçant ces deux tiges, l'une morte et l'autre vivante, et vertes toutes les deux, dans un vaste bocal fermé par un bouchon, et au fond duquel il y avait un peu d'eau destinée à saturer par son évaporation l'air contenu dans le bocal, et à en-

tretenir la vie de la plante plongée dans ce liquide par sa partie inférieure. L'évaporation des liquides contenus dans les deux tiges se trouvant ainsi supprimée, et, par conséquent, cette cause de refroidissement n'ayant plus lieu, la chaleur propre de la tige vivante se manifesta ; et que l'on ne pense pas que ce soit l'évaporation inégale de la tige vivante qui, continuant à avoir lieu dans le vase clos, fut la cause de la supériorité de chaleur que manifesta cette dernière, car sa supériorité de chaleur se manifesta de même en remplaçant la tige morte pleine de ses liquides organiques par une tige desséchée. Toutefois, je n'aurais pas pu me servir avec sécurité de ces tiges desséchées dans mes expériences, parce que ces tiges, dans les cellules et les vaisseaux desquels l'air avait remplacé les liquides organiques, devaient, par cela même, être moins facilement perméables à la chaleur que ne l'étaient les tiges vivantes pleines de liquide, en sorte qu'elles n'étaient point aptes à prendre dans le même moment les variations de la chaleur ambiante. Je ne pouvais ainsi espérer de leur emploi des résultats aussi exacts que ceux que devait me donner l'emploi des tiges vertes privées de la vie.

On voit, par cet exposé, ce que je dois aux conseils de M. Becquerel ; je me plais ici à le reconnaître ; mais il conviendra, je l'espère, avec moi, que le procédé d'expérimentation, tel qu'il me l'avait indiqué et tel qu'il l'avait employé lui-même, portait avec lui des causes d'erreur. Je ne crains donc point d'affirmer que c'est par l'effet de ces causes d'erreur qu'il a trouvé dans une branche vivante d'un arbre une chaleur supérieure de quelques degrés à celle qu'offrait, dans le même moment, une branche morte. La chaleur des tiges végétales n'est jamais aussi élevée, puisqu'elle n'atteint que $\frac{1}{4}$ de degré dans son maximum, d'après mes observations. D'ailleurs, j'ajouterai ici que des expériences multipliées m'ont prouvé que les tiges des plantes et des arbres n'ont de chaleur propre que tant qu'elles sont à l'état de mollesse ou à l'état herbacé. Jamais je n'ai trouvé la plus légère trace de chaleur propre dans le tissu ligneux des arbres ; et cependant mon appareil thermo-électrique me dévoile, sans difficulté, l'existence de $\frac{1}{10}$ de degré centésimal de chaleur, correspondant à $\frac{1}{4}$ de degré de déviation de l'aiguille

aimantée du multiplicateur. J'ai observé la chaleur propre des jeunes tiges ou scions de plusieurs arbres ou arbrisseaux, tels que le vernis du Japon (*Aylanthus glandulosa*, Desf.) et le Sureau (*Sambucus nigra*), tiges qui ont une grosseur suffisante, dans leur partie herbacée, pour être soumises à ce genre d'expérimentation. Cette partie herbacée, c'est-à-dire les mérithalles supérieurs, offraient seuls une chaleur propre; je n'en trouvai aucune trace dans les mérithalles inférieurs, soit que la soudure fût placée dans la moelle, soit qu'elle fût placée dans le tissu ligneux. A plus forte raison, n'ai-je trouvé aucune chaleur propre dans le tissu ligneux des branches plus âgées.

En résumé, je ne crains point d'affirmer que la chaleur aperçue dans la branche d'un arbre par MM. Becquerel et de Mirbel, n'était point la chaleur propre et vitale de cette branche; d'où il suit que nul avant moi n'a démontré ni même aperçu l'existence de cette chaleur vitale dans les tiges des végétaux, car je regarde comme non avenues les recherches qui ont été faites sur cet objet en plaçant des thermomètres dans des trous pratiqués au tronc des arbres.

Comme je ne serai en mesure de publier mon Mémoire que dans le courant de l'hiver prochain, et que plusieurs physiologistes seront sans doute curieux de répéter mes expériences dès cette année, je crois devoir les prévenir ici qu'il est impossible de faire ces expériences en plein air; elles doivent être établies dans un appartement dont la fenêtre soit dirigée vers le nord, en sorte que n'étant point échauffé par les rayons directs du soleil, les variations de la température y soient faibles et fort lentes. C'est une condition indispensable pour l'exactitude des résultats. Les plantes enracinées dont on voudra étudier la chaleur propre, devront ainsi être plantées en pots.

Expériences *sur la température des végétaux.*

(Lettre de MM. Van Beek et Bergsma.)

(Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences, 2 septembre 1839.)

Nous avons lu avec beaucoup d'intérêt, dans le n° 23 des *Comptes rendus* du 10 juin dernier, la communication des expériences de M. Dutrochet, concernant la chaleur propre des végétaux, et il nous est agréable d'être en état de communiquer à l'Académie les résultats de quelques expériences analogues, que nous avons faites dans le mois de janvier de cette année. Elles montrent évidemment que l'exhalaison aqueuse dans les plantes doit être considérée comme la cause des difficultés que l'on a trouvées à prouver directement la chaleur propre des végétaux, quoiqu'elle existe réellement, comme une conséquence nécessaire de leurs fonctions vitales.

Dans le but de faire quelques observations sur la température intérieure des plantes, nous avons pris une Jacinthe en fleurs (*Hyacinthus orientalis* L.) végétant sur une carafe remplie d'eau, dans laquelle se trouvait un thermomètre. La carafe fut placée dans un autre vase, afin de pouvoir augmenter la température de l'eau dans laquelle se trouvaient les racines.

Un galvanomètre sensible, à court fil, ayant été placé pour faire les observations, la pointe soudée d'une aiguille physiologique, platine et fer, fut introduite dans la superficie de la hampe.

Après avoir versé de l'eau presque bouillante dans le vase, la température de l'eau dans la carafe augmentait lentement, et nous nous attendions à voir augmenter également la température de la plante ; mais le contraire eut lieu, et nous vîmes la déviation de l'aiguille aimantée accuser une *diminution* de température, à mesure que celle de l'eau augmentait ; de manière que, lorsque celle-ci avait acquis la température de 28°,5 cent., la déviation de l'aiguille aimantée indiquait 17°,5.

Cette expérience, répétée plusieurs fois, a donné constamment un résultat analogue, même quand la pointe de l'aiguille physiologique fut placée dans les pétales. Nous observâmes le même phénomène, quand nous avions introduit la pointe d'une aiguille dans le pétiole d'un *Entelea arborescens* R. Br., après avoir placé le vase qui contenait la plante dans de l'eau chaude.

La chaleur communiquée aux racines des plantes dans nos expériences, a dû vivement exciter leurs fonctions vitales, et, par suite, augmenter l'exhalaison aqueuse ; or, cette augmentation n'a pu avoir lieu sans rendre latente une plus grande quantité du calorique libre, fourni par les plantes, ce qui explique l'abaissement de température que nous avons trouvé ; et c'est probablement aussi à cause de l'évaporation des plantes que, pendant la végétation, le galvanomètre indique, près de la superficie de presque toutes les parties herbacées des plantes, une température moindre que celle de l'air ambiant, fait que nous avons remarqué dès les premières expériences que nous avons faites avec cet appareil.

Nous avons été confirmés dans notre opinion par une autre observation : voulant éviter autant que possible les effets de l'évaporation à la surface de la plante, nous avons introduit le point de soudure d'une autre aiguille physiologique, cuivre et fer, soudés ensemble bout à bout, presque au milieu de la hampe de notre Jacinthe ; dans ce cas, la déviation de l'aiguille aimantée a encore accusé une différence de température entre la partie du végétal où se trouvait la soudure et l'air ambiant ; mais cette fois c'était en sens inverse : la température de l'intérieur de la hampe était de 1° centésimal environ supérieure à celle de l'air.

En comparant les expériences de M. Dutrochet avec les nôtres, on voit que nous sommes parvenus par des moyens tout-à-fait opposés à un même résultat.

Ces expériences tendent de nouveau à prouver l'utilité de l'emploi des appareils thermo-électriques dans les recherches de physiologie végétale.

RAPPORT, *fait à l'Académie des Sciences, sur un mémoire de M.* DECAISNE, *relatif à la famille des* Lardizabalées, *et précédé de remarques sur l'anatomie comparée de quelques tiges de végétaux dicotylédonés, lu dans la séance du 27 août* 1838.

(Commissaires, MM. MIRBEL, DE JUSSIEU, et AD. BRONGNIART, *rapporteur.*)

Vous nous avez chargés d'examiner un Mémoire de M. Decaisne, ayant pour objet spécial un petit groupe de végétaux exotiques encore très peu connu, mais dans lequel se trouve abordé en même temps une des questions les plus importantes de la botanique, la valeur des caractères déduits de la structure intérieure des tiges dans la classification naturelle; cette question donne à ce travail beaucoup plus d'importance qu'il n'en aurait si l'auteur s'était borné à une simple monographie de la famille qu'il a étudiée. Cette partie monographique mérite cependant de fixer l'attention des botanistes; car elle nous fait connaître très complètement un groupe de végétaux dont plusieurs espèces se trouvaient dispersées dans des familles fort éloignées, dont les principaux genres étaient réunis à la famille des Ménispermées, et qui, malgré son affinité avec cette dernière famille, présente cependant des caractères très essentiels et dont l'un surtout ne se montre que rarement dans le règne végétal.

M. R. Brown avait déjà signalé, en 1821, les rapports qui existent entre les deux genres *Lardizabala* et *Stauntonia* et le caractère remarquable qui, en les distinguant des Ménispermées, pouvait permettre d'en former une famille particulière.

M. De Candolle, en 1824, avait admis ce groupe comme tribu de la famille des Ménispermées, en y joignant le genre *Bourasaia* de Du Petit-Thouars.

Enfin, à la même époque, M. Wallich faisait connaître le genre *Holboellia*, dont il indiquait les rapports avec le *Stauntonia*.

Mais le caractère distinctif de cette tribu était établi d'une manière imparfaite, car il était tiré essentiellement de la plura-

lité des graines dans chaque carpelle, et le *Bourasaia* n'en offre qu'une, tandis que le caractère essentiel, l'insertion des ovules sur toute la paroi interne de l'ovaire dans tous les genres multiovulés, caractère déjà signalé par M. R. Brown, était généralement négligé; enfin l'examen spécial de ces végétaux devait leur rattacher quelques plantes rapportées par Thunberg et les auteurs qui l'ont suivi au genre *Rajania*, genre de la famille des Dioscorées parmi les Monocotylédones, et, par conséquent, bien éloigné de ceux qui nous occupent; une étude plus approfondie des espèces de *Lardizabala* et de *Stauntonia* devait aussi conduire à diviser chacun de ces genres en deux : c'est ce qu'a fait M. Decaisne, qui a fondé sur des caractères bien observés les genres *Akebia*, *Boquila* et *Parvatia*.

La petite tribu des Lardizabalées, qui ne comprenait que trois genres et cinq espèces dans le Prodromus de M. De Candolle, se trouve actuellement former une famille bien distincte renfermant sept genres et onze espèces.

Le caractère le plus remarquable de ce groupe de végétaux consiste dans leurs ovaires, dont la cavité renferme presque toujours des ovules nombreux qui, au lieu d'être attachés des deux côtés de la suture interne du carpelle, sont fixés sur toute la surface intérieure de ces carpelles, et le plus souvent dans des dépressions profondes de cette surface, dépressions qui finissent quelquefois par constituer autant de petites loges qu'il y a de graines.

A cette organisation toute particulière qui les distingue des Ménispermées à carpelles monospermes, s'ajoute encore une différence notable dans le développement du périsperme, qui, peu considérable ou nul dans les Ménispermées, prend un grand développement dans les Lardizabalées, tandis que l'embryon y est extrêmement petit. Les autres points de la structure de ces plantes tendent, au contraire, à rapprocher ces deux familles, qu'on n'avait jusqu'à présent considérées que comme deux sections d'une même famille; mais les connaissances plus étendues et plus exactes sur le groupe des Lardizabalées, que nous devons à M. Decaisne, confirment les rapports des Ménispermées avec les Berbéridées, rapports admis par la plupart des bota-

nistes, depuis le *Genera* de Laurent de Jussieu, mais qu'avait cependant combattu dans ces derniers temps un des botanistes les plus ingénieux de notre époque (M. Lindley). En effet, la famille des Lardizabalées est exactement intermédiaire, tant par ses organes reproducteurs que par son mode de végétation entre les Ménispermées et les Berbéridées. Comme, parmi les premières, les fleurs sont unisexuées à étamines généralement extrorses et les ovaires ternés; enfin ses tiges sont volubiles et sarmenteuses. Comme les secondes, elle offre une régularité très grande dans la disposition ternaire de ses enveloppes florales, et ses graines ont une structure presque semblable à celle des *Berberis*; enfin ses feuilles sont composées comme celles des *Mahonia* et des *Epimedium*.

Pour rapprocher les Ménispermées et les Lardizabalées des Apétales, il faudrait faire abstraction complète des écailles pétaloïdes et même des vrais pétales qui existent dans plusieurs des genres de ces familles, pétales qui, par leur forme, leur dimension et leur position, sont tout-à-fait analogues à ceux des *Berberis*.

On peut même dire que ce dernier genre ne diffère du *Bourasaia* que par ses ovaires solitaires et non réunis trois par trois dans chaque fleur, et par le mode de déhiscence de ses anthères; ce dernier se distingue des vrais Lardizabalées par ses étamines introrses et ses ovaires monospermes. Enfin les Lardizabalées proprement dites, se distinguent des Ménispermées par l'insertion de leurs ovules nombreux, et par la structure de leur graine qui est analogue à celle du *Bourasaia* et des Berbéridées, de sorte que des Ménispermes aux Berberis il y a une chaîne pour ainsi dire non interrompue par l'intermédiaire des Lardizabalées vraies et du *Bourasaia*, dont M. Decaisne a formé une section particulière dans cette famille, et qui deviendrait probablement le type d'une famille distincte si l'on découvrait plus tard d'autres genres qui partageassent avec lui les caractères qui le séparent des autres Lardizabalées.

Toute cette partie monographique comprenant la description et la classification des plantes de cette famille et la discussion de leurs affinités, est faite avec toute l'exactitude et la finesse d'ob-

servation qu'on pouvait attendre d'un jeune botaniste qui a déjà donné des preuves fréquentes de son talent dans des travaux analogues.

Mais M. Decaisne s'est trouvé amené, par l'examen même des affinités de cette famille, à l'étude de caractères beaucoup trop négligés jusqu'à ce jour, et dont la valeur, par cette raison, ne pourrait être établie pour le moment qu'*à priori*, mais qui méritent d'être examinés avec soin pour déterminer jusqu'à quel point ils peuvent concourir, avec les organes de la reproduction, à rapprocher ou à éloigner les végétaux les uns des autres. *Ce sont les caractères tirés de la structure intérieure des tiges.* Cette étude est d'autant plus digne de fixer l'attention des botanistes, qu'elle ne pourra pas manquer de nous signaler de nombreuses modifications et même des exceptions, à ce que nous considérons sans preuves suffisantes comme la structure générale des grandes classes du règne végétal.

Déjà dans ces derniers temps, les observations si neuves de l'un de nos collègues sur l'organisation de beaucoup de lianes des régions tropicales, avaient montré les anomalies nombreuses que ces tiges pouvaient offrir; le mémoire de M. Decaisne nous en fait connaître d'autres non moins remarquables.

M. Lindley avait cherché à appuyer l'analogie qu'il était disposé à admettre entre les Ménispermées et les apétales, sur des rapports entre la structure des tiges des Ménispermées et des Aristolochiées (1), et l'organisation générale de ces plantes lui semblait même établir une sorte de transition entre les dicotylédones et les monocotylédones. (2)

Cette question étant une des plus importantes de la méthode naturelle en botanique, examinons avec M. Decaisne sur quoi on peut se fonder pour établir ces rapports.

Le bois des Ménispermes, comme celui des Aristoloches, est dépourvu, dit M. Lindley, de couches annuelles.

Mais avant de se fonder sur ce caractère pour établir des relations entre des familles qui en ont si peu de reste, il faudrait

(1) Lindley, *a Natural System*. Ed. 2, p. 214.
(2) Lindley, *Nixus plantarum*, p. 16.

déterminer quelle est sa valeur réelle; or, qu'appelle-t-on les couches annuelles du bois? Ce sont ces zones formées chaque année en dehors du bois des années précédentes, et qui, généralement, se distinguent l'une de l'autre par une différence notable de structure dans la partie qui s'est développée pendant chacune des saisons de l'année; mais la structure et le mode d'accroissement des tiges pourraient ne différer en rien quand même ce développement des nouveaux tissus serait uniforme pendant toute l'année, et dans ce cas, il n'y aurait pas de zones distinctes pour l'accroissement de chaque année. Or, ce que nous établissons ici comme une supposition, est un cas beaucoup plus fréquent qu'on ne le pense parmi les arbres des régions tropicales, où la végétation varie souvent peu d'une saison à une autre.

Ce fait de l'absence de couches annuelles ne serait donc pas un caractère spécial des tiges des Aristolochiées et des Ménispermées; bien plus, il est loin d'être général dans ces familles: ainsi, parmi les Aristolochiées, l'*Aristolochia labiosa* et les rhizomes de l'*Aristolochia clematitis*, en sont dépourvues; les tiges de l'*Aristolochia sipho*, si commune dans nos jardins, en présentent au contraire d'aussi distinctes que celles du Chêne et du Châtaigner.

Mais en faisant abstraction de l'absence ou de l'existence des zones concentriques annuelles auxquelles M. Lindley attribuait, à ce qu'il semble, une trop grande valeur, existe-t-il quelques rapports essentiels entre la structure et le mode d'accroissement des tiges dans ces deux familles?

Dans les Aristoloches, chacun des faisceaux peu nombreux et séparés par de larges rayons médullaires qui composent le cercle ligneux, se bifurque bientôt par la production de nouveaux rayons médullaires, de sorte que la coupe d'une vieille tige présente des faisceaux ligneux flabelliformes et dichotomes; les faisceaux du liber placés dans le tissu cellulaire de l'écorce, se multiplient de même et s'accroissent chaque année d'une nouvelle couche.

Cette organisation est, en un mot, celle de toutes les tiges de plantes dicotylédones ordinaires, sauf le nombre moins consi-

dérable et le plus grand volume des faisceaux qui font ressembler ces tiges à celles des Clématites et de plusieurs *Cissus*.

Les Ménispermées, malheureusement peu nombreuses, dont les tiges ont pu être étudiées soit dans nos collections, soit dans les jardins, ont une structure et surtout un mode d'accroissement tout-à-fait différens, et qui présentent une anomalie dont on n'avait pas encore d'exemple dans les plantes dicotylédones.

Les faisceaux qui, en nombre peu considérable, forment la zone ligneuse dans la première année, vont en s'accroissant pendant plusieurs années, et souvent jusqu'à un âge fort avancé sans se subdiviser; ils s'élargissent seulement ainsi que les rayons médullaires, et leur accroissement étant presque continu, on n'y distingue pas de couches annuelles, ou du moins elles sont très peu apparentes. Mais la principale différence consiste dans le liber dont les faisceaux, en nombre égal à celui des faisceaux ligneux, persistent dans leur état primitif pendant cet accroissement de la zone ligneuse sans subir aucun changement.

Ce mode de développement des tiges, qu'on peut suivre sur le *Menispermum canadense* cultivé dans nos jardins, avait déjà été signalé par votre rapporteur dans un mémoire présenté à l'Académie en 1831 (1); mais il a subi une modification remarquable dans une plante dont M. Decaisne a suivi avec soin les diverses phases d'accroissement, dans le *Cocculus laurifolius*, et les tiges adultes du *Cissamplos pareira* annoncent un même mode de formation.

Dans ces plantes, la zone ligneuse primitive, après s'être accrue pendant quelques années, comme dans le *Menispermum canadense*, cesse de s'élargir par la formation de nouveaux tissus ligneux; mais bientôt un cercle de nouveaux faisceaux complètement distincts des premiers et alternant souvent avec eux, se développe dans le tissu cellulaire cortical en dehors du liber, dont les faisceaux se trouvent ainsi intercalés entre la première zone ligneuse et cette zone nouvelle. Cette seconde zone ligneuse s'accroît comme la première pendant plusieurs années, mais elle

(1) Ce mémoire n'a pas été publié jusqu'à présent; mais il a été l'objet d'un rapport de M. Henri Cassini, lu dans la séance du 25 juillet 1831.

en diffère en ce que les faisceaux qui la composent ne présentent pas extérieurement de faisceaux du liber.

Cette formation de zones ligneuses complètement indépendantes les unes des autres, mettant plusieurs années à se former et ne présentant pas de liber, se continue ainsi pendant toute la vie de la plante, et produit sur la coupe de ces tiges une apparence d'autant plus remarquable, que ces nouvelles zones ligneuses n'occupent presque jamais la circonférence tout entière de la tige et lui donne une forme souvent très irrégulière.

On voit que cette organisation n'a aucun rapport avec celle des Aristoloches, qui ne diffère pas notablement de celle de beaucoup de dicotylédones, mais qu'on ne peut pas la considérer cependant comme formant un passage à la structure des tiges des monocotylédones, ainsi que M. Lindley paraît disposé à l'admettre.

Depuis la présentation de son Mémoire sur les Lardizabalées, M. Decaisne a annoncé à l'Académie que de nouvelles recherches sur des plantes de diverses familles lui avaient montré que dans quelques plantes, le *Phytolacca dioica*, par exemple, le liber manquait complètement; que dans d'autres il existait dans la tige et manquait dans l'écorce des racines.

Sans vouloir ici approfondir cette nouvelle question, qui par son importance fournira probablement à l'auteur le sujet d'un mémoire spécial dans lequel les faits seront exposés avec les détails qu'ils exigent, nous devons conclure qu'il résulte des recherches anatomiques consignées dans le mémoire de M. Decaisne, aussi bien que des faits si singuliers signalés par notre confrère M. Gaudichaud, et de ceux indiqués dans le mémoire de l'un de vos commissaires déjà cité plus haut, que la structure et le mode d'accroissement des tiges des plantes dicotylédones sont beaucoup moins uniformes qu'on ne l'avait d'abord cru; on ne peut cependant encore rien en déduire de certain relativement à la valeur de ces caractères dans la classification naturelle; car cette valeur est bien affaiblie lorsqu'on considère la différence de structure que présentent les végétaux arborescens et les espèces sarmenteuses et grimpantes des mêmes familles,

telles que les Bignoniacées, les Sapindacées, les Malpighiacées, les Légumineuses, etc.

Mais il est évidemment du plus haut intérêt pour la physiologie végétale et peut-être pour l'étude des rapports naturels, d'étendre de semblables recherches aux diverses familles du règne végétal; et si l'on considère l'exactitude et le soin que M. Decaisne a mis dans les observations anatomiques consignées dans son Mémoire, on ne saurait trop l'engager à poursuivre ce genre d'étude qui ne peut manquer d'enrichir la science de faits nouveaux et importans.

Nous proposerons donc à l'Académie d'ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savans étrangers*, du mémoire dont nous venons de lui rendre compte, mémoire qui sous le point de vue monographique et sous celui des recherches anatomiques, est également digne de cette preuve de l'approbation particulière de l'Académie.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

ENUMERATIO *Lardizabalearum*,

Auctore J. DECAISNE. (1)

LARDIZABALEÆ.

Menispermeæ veræ DC. Syst.

Menispermearum sectio DC. Prod.

Flores abortu unisexuales, monoïci vel dioïci. *Calyx* e foliolis 3, vel sæpius 6, serie duplici alternantibus, liberis, caducis,

(1) Cette exposition des caractères des genres et des espèces de la famille des Lardizabalées est extraite du mémoire plus détaillé et accompagné de figures anatomiques et analytiques, qui vient de paraître dans le deuxième numéro des *Archives du Muséum d'histoire naturelle*, t. 1, chez Gide, libraire, rue de Seine, n° 6.

constans; æstivatione sæpius valvatâ v. subalternativâ. *Petala* 6 biseriata, foliolis calycinis opposita, interiora paulò minora, v. glandiformia, hypogyna, interdùm nulla.

Flores masc. *Stamina* constanter 6, petalis opposita; filamenta in tubum coalita vel rariùs omninò libera et tunc cylindracea; antheræ extrorsæ v. rarissimè introrsæ biloculares, rimâ longitudinali dehiscentes, adnatæ connectivo crasso supernè in acumen acutum desinenti vel interdùm basi et apice truncatæ, muticæ. *Pollen* (madefactum) sphœricum, trisulcum, membranâ externâ sublæve. *Rudimenta* ovariorum centralia 2-3, rarius plura, carnosa.

Flores fem. Masculis paulò majores. *Stamina* constanter 6 libera, polline vacua, minima. *Ovaria* distincta 3 rarius 6-9, introrsùm obsoletè sulcata, parte superiori perdunculi insidentia, unilocularia, singula in stylum brevem continuum, stigmate papilloso simplici peltato obtuso v. conico terminatum vel nullum desinentia; ovula in singulis loculis crebra, rarissimè unicum, primò (an semper?) orthotropa, seriùs anatropa vel campulitropa, loculi parieti (si suturam seu sulcum introrsum excipias) toti alveolorum foveolato vel circà ipsorum insertionem in papillas piliformes excurrenti immersa et indè quasi in cellulis singulis locata. *Carpella* tot quot ovaria sessilia v. breviter pedicellata baccata, succosa, polysperma v. rariùs oligosperma aut monosperma, aliquando follicularia et longitudinaliter dehiscentia. *Semina* integumento cartilagineo vestita, nidulantia, perispermo carnoso-corneo, amplo, albo; embryonis minuti radicula infera ad hilum versa, rarissimè cotyledonibus planis et ferè seminis magnitudine.

Veget. Frutices volubiles, glabri, gemmiferi, insipidi.—Rami teretes, striati, cortice in adultis rugoso v. suberoso. — Folia alterna, exstipulata, trifoliolata, digitata, bi-v. ternata, foliolis integris dentatis, v. lobato-repandis, trinerviis, adultis coriaceis, sæpiùs mucronulatis; petiolis petiolulisque basi et apice intumescentibus.—Inflorescentia racemosa; racemis axillaribus solitariis v. pluribùs e congerie squamarum erumpentibns, nu-

dis v. basi bracteolatis.—Flores colorati, albi, lilacini, atropurpurei v. pallidè lutei, interdùm fragrantes. — Fructus edulis.

TRIBUS PRIMA.

Frutices Americani, floribus dioïcis, foliolis duplici serie ternatim dispositis, staminibus monadelphis, antheris extrorsis.

I. LARDIZABALA R. et P.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus augustioribus spathulatis acuminatis. *Petala* 6 biseriata, oblongo-v-lineari-lanceolata acutiuscula, exteriora paulò latiora. *Stamina* 6. *Ovariorum* rudimenta 2-3 plus minusve attenuata.

Fem. *Calyc.* fol. ut in masc. *Petala* exteriora spathulata, infernè marginibus inflexis concava, crassiuscula. *Stamina* 6 filamentis brevibus carnosis, antheris oblongis abortivis. *Ovaria* 3, cylindracea stigmate sessili conico apiculata, multiovulata, ovulis globosis sessilibus parieti alveolato 8-seriatim immersis alternantibus. *Baccæ* polyspermæ, stigmate persistente apiculateæ. *Semina* campulitropa, compressa, subreniformia, testâ papyraceâ fuscâ, hili cicatriculâ basi et lateraliter notata; perispernum magnum carnoso-corneum albidum; embryo parvulus subturbinatus, radicula cotyledonibus brevibus subæquali.

Frutices Chilenses scandentes foliis bi-v-triternatis foliolis integris v. crenato-dentatis glaberrimis, nitidis, extipulatis, nervatione foliorum Berberidium. Inflorescentia axillaris, pedunculo unâ basi bracteâ subreniformi coriaceâ suffulto, in masculis plurifloro, in fem. unifloro. Flores purpurei? pedicellati, pedicellis brateolulatis.

SPECIES.

1. *Ladizabala biternata.*

L. foliis 2-3 ternatis, foliolis oblongis acutis basi inæqualibus hinc indè subdentatis, bracteis 2 magnis inæqualiter cordatis ad pedunculorum basin.

L. biternata R. et P. Syst. 288, Prod. t. 37. — Vent. Voy. de Lapér. vol. 4, p. 265, t. 6, 7, 8. — DC. Syst. veg. I, p. 512. Ejusd. Prod. I, p. 95.

2. *Lardizabala triternata.*

L. foliis 2-3 ternatis, foliolis ovalibus obovatisve obtusis integerrimis, bracteis 2 magnis ovatis ad pedunculorum basin.

L. triternata R. et P. Syst. 287. — DC. Syst. veg. I, p. 512. Ej. Prod. I, p. 95. — Deless. Ic. select. I, t. 91.

Obs. Utraque species Conceptionem chilensem habitant (La Martinière, Dombey, 1782). — Valparadisiam, Santiago (Bertero, Claud. Gay). Extant in herb. Musei Par. specimina plura a prædictis peregrinatoribus lecta et nominibus vernaculis *Coquil, Coguil, Coquil-boquil, Coguil-boqui, Trarú-boqui*, inscripta.

II. BOQUILA. †

Lardizabalæ spec. DC. et auct.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis membranaceis, subæqualibus exterioribus ovatis; interioribus obovatis; æstivatione subimbricativâ. *Petala* 6-biseriata, exteriora trinervula. *Stamina* 6 antheris breviter et obtusè acuminatis. *Ovariorum* rudimenta 3 conoïdea, carnosa.

Fem. *Calyx* ut in flor. masc. *Petala* oblongo-lanceolata. *Staminæ* 6 nana abortiva filamentis brevissimis breviter acuminatâ. *Styli* breves ovariis continui. Stigmata conoïdea seriùs depressa. *Ovaria* 3-6, oblongo-cylindracea, pauciovulata ovulis globosis, subsessilibus, parieti duplici serie longitudinaliter affixis, contextuque endocarpico cellulari mox accrescente omninò circumdatis; indè ovaria etiam adulta quasi bilocularia. *Baccæ* subglobosæ, *Cerasi avium* v. *Pisi majoris* magnitudine, oligospermæ, stigmate persistente apiculatæ. *Semina* ovata, anatropa imâ basi hilo latiusculo notata, testâ tenui papyraceâ cinereâ; perispermum carnoso-corneum, magnum albidum;

embryo parvulus ovatus, radiculâ brevi et rotundatâ, cotyledonibus tenuioribus.

Suffrutex Chilensis nec non Peruvianus, foliis trifoliolatis foliolis integris v. repando-lobatis. Inflorescentia axillaris pedunculis solitariis binis v. ternis; flores albi congesti pedicellati, formâ et magnitudine Berberidum horum consimiles. Carpella breviter stipitata.

SPECIES UNICA.

Boquila trifoliolata.

B. foliis trifoliolatis, foliolis ovatis, bracteis secùs pedunculos minimis.

Lardizabala trifoliolata DC. Syst. veg. I, p. 513. — Ejusd. Prod. I, p. 95. — Deless. Ic. select. I, t. 92.

Hab. Chili australis ad latit. gradum 40°; in sylvis circà Valdiviam à Cl. Claud. Gay, et augt 1782 a divo Dombey collecta. —Vulgò *Pilpil-Boquil*, v. *Boquil-blanco*, undè nomen genericum.

TRIBUS SECUNDA.

Frutices Asiatici floribus monoïcis duplici v. simplici serie ternatim dispositis, staminibus monadelphis v. liberis, antheris extrorsis.

III. PARVATIA †.

Stauntoniæ spec. Wall.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus lanceolatis subconcavis. *Petala* 6 biseriata, oblongo-lanceolata, medio angustata, acuta, crassiuscula, subæqualia, exteriora subpatula. *Stamina* 6 monadelpha, æqualia antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3, tenuia, cylindracea, carnosa.

Fem. *Calyc.* fol. ut in masc. *Petala* lanceolata, subconcava, crassiuscula. *Stamina* 6 minima, abortiva, longiusculè apiculata.

Ovaria 3 ovoidea stigmate sessili, conoideo, acuto apiculata; ovulis tenerrimis, minimis, semiglobosis, orthotropis, parieti pilifero affixis. Fructus.....

Frutex Nepalensis scandens, foliis trifoliolatis foliolis integris glaberrimis. Inflorescentia axillaris, racemosa, racemis nudis, laxis, paucifloris, floribus *Holbôlliæ* similibus formâ et magnitudine.

Nomen genericum Indicæ Parvati Deæ monticulæ consecratum.

SPECIES.

1. *Párvatia Brunoniana* †.

P. foliolis ternis lanceolato-ovatis acuminatis suprà nitidis subtùs glaucescentibus; floribus racemosis laxis, pedunculis subfasciculatis.

Stauntonia Brunoniana Wall. Cat. n° 4952.

IV. STAUNTONIA DC.

Stauntonia, DC. Syst. veg. I. p. 513. — Prod. 1. p. 90. — Rajaniæ spec. Thunb. Flor. jap. p. 149.

Masc. *Calyx* 6-phyllus, foliolis carnosis exterioribus oblongo-lanceolatis, infernè in æstivatione valvatis, supernè subimbricatis, interioribus linearibus æqualibus. *Petala* o. *Semina* 6 monadelpha, antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3 conoidea v. pyriformia, carnosa.

Fem. *Calyc.* fol. ut in masc. *Stamina* 6 abortiva nana, filamentis brevissimis carnosis. *Ovaria* 3 distincta, cylindracea apice in stylum brevem stigmate capitato pellatum terminata, multiovulata, ovulis parieti pilifero v. cellulôso affixis. *Fructus*....

Frutices Japonici vel Chinenses scandentes? foliis peltatim digitatis foliolis integris apiculatis. Racemi axillares pauciflori, floribus longe pedicellatis, majusculis; pedunculi e squamarum congerie orti.

Obs. Genus medium inter *Akebiam* et *Holbôlliam*; ab utroque

diversum, a priore foliolis calycinis biserialibus et formâ nec non staminibus monadelphis; a posteriore defectu petalorum staminum filamentis semper monadelphis, inflorescentiâ et habitu.

SPECIES.

1. *Stauntonia chinensis.*

S. foliis petiolatis peltatis 5-foliolatis, foliolis petiolulatis ovali-oblongis integris.

Stauntonia chinensis DC. Syst. veg. I, p. 513. — Prod. I, p. 96.

2. *Stauntonia hexaphylla* ♆.

S. foliis petiolatis, peltatis, 5-6-foliolatis, foliolis petiolulatis lanceolatis mucronato-setaceis.

Rajania hexaphylla Thunb. Fl. Jap. p. 149.

V. HOLBÖLLIA WALL.

Holböllia, Wall. Tent. Fl. nepal. p. 23; non Hook. bot. misc. — Stauntoniæ spec. Wall. cat.

MASC. *Calyx* 6-phyllus foliolis crassiusculis, exterioribus ovatis in æstivatione valvatis, interioribus angustioribus oblongo-lanceolatis concavis acuminatis tenuiter nervatis. *Petala* 6 biseriata parvula scutiformia carnosa v. lanceolata membranacea. *Stamina* 6 libera, filamentis linearibus crassiusculis, in tubum approximatis, antheris apiculatis. *Ovariorum* rudimenta 3, subulata v. conoidea, carnosa.

FEM. *Calyc.* fol. ut in masc. *Stamina* 6 parvula, antheris abortivis, subclavata. *Ovaria* 3 distincta, conoïdea v. oblonga, stigmate sessili, conico, subobliquo terminata, ovulis numerosis parieti piliformi seriatim immersis. *Baccæ* polyspermæ, stigmate persistente apiculatæ. *Semina* subperitropa v. anatropa testâ papyraceâ fuscâ hili cicatriculâ basi et lateraliter notata; perispermum magnum, carnoso-corneum, albidum; embryo parvulus radiculâ cotyledonibus subæquali.

Frutices Indici scandentes, magni, gemmiferi, foliis peltatim digitatis. Racemi axillares, pauciflori, floribus albis extrorsum purpureo-tincti fragrantes. Baccæ purpureæ, esculentæ.

SPECIES.

1. *Holböllia latifolia* Wall.

H. foliis ternis v. quinis ovatis; floribus racemosis; baccis ovatis.
Holböllia latifolia Wall. Tent. Fl. nepal, p. 24, t. 16.
Stauntonia latifolia Wall. cat. n° 4950.

2. *Holböllia angustifolia.*

H. foliolis senis nonisve lineari-lanceolatis; pedunculis bi-trifloris subfasciculatis; baccis oblongis.
Holböllia angustifolia Wall. Tent. Fl. nepal. p. 15, t. 17.
Stauntonia angustifolia Wall. cat. n° 4951, A.

Obs. Hab. Utraque species in sylvis montanis Nepaliæ Cheesápany, Chandaghira, Sheopore, frequentes; florentes Martio Majo; fruct. octobre; ab indigenis nominibus vernaculis *Gooplea, Bægül* designatæ.

VI. AKEBIA ψ.

Rajaniæ spec. Thunb. Flor. Jap.

Masc. *Calyx* 3-phyllus foliolis ovato-lanceolatis concavis, subæqualibus in æstivatione subvalvatis. *Petala* 0. *Stamina* 6 biserialia subæqualia, libera filamentis cylindraceis primo erectis dein incurvatis, antheris muticis. *Ovariorum* rudimenta 6.

Fem. *Calyc.* foliolis subrotundis, concavis. *Stamina* 6-9? nana, abortiva. *Ovaria* 3-9 tunc ordine ternario disposita, distincta, oblongo-cylindracea, in stylum brevem stigmate peltato terminatum, attenuata, ovulis parieti foveolato v. papilloso affixis, primo orthotropis serius anatropis?

Frutices Japonici scandentes, foliis peltatim digitatis 3-5 foliolatis, foliolis apiculatis integerrimis v. repando-dentatis, sub

lobatisvè; racemi axillares, pedunculis androgynis imâ basi squamatis, paucifloris, floribus femineis inferioribus longiùs pedicellatis roseis. — Sub nomine *Fagi-Kadsura-Akebi* (undè nomen generium) in hortis japonicis frequentissimè culti.

SPECIES.

1. *Akebia quinata* ♆,

A. foliolis terniş v. sæpiùs quinis ovatis v. obovatis integris obtusis v. emarginatis mucronato-setaceis.

Rajania quinata Thunb. Fl. jap. p. 148.

Hab. circùm Nagasaki, et in Kosido Th. (V. sp. spont. Thunb. in herb, Deless. Sieboldiana Burgeriaque in herb. Lugd. Batav.)

2. *Akebia lobata* ♆.

A. foliis trifoliolatis, foliolis ovatis repando-lobatis obtusis v. emarginatis, mucronato-setaceis.

(V. s. spec. sp. in herb. Lugd.-Batav. a Cl. Siebold et Burger.)

TRIBUS TERTIA.

Frutices Madagascarienses, floribus dioïcis duplici serie ternatìm dispositis; staminibus infernè monadelphis, antheris introrsis; drupâ monospermâ; embryone cotyledonibus planis divaricatis.

VII. BURASAIA Pt. Th.

MASC. *Calyx* 6-phyllus, foliolis concavis exterioribus minoribus crassis ovalibus. *Petala* 6 oblongo-ovalia, breviter unguiculata, infernè carnosa, exteriora majora, margine superiori eroso-denticulata (an semper?). *Stamina* 6, filamentis incrassatis imâ basi monadelphâ; antheræ loculis connectivum superantibus muticæ. *Ovariorum* rudimenta 0.

FEM. *Calycis* foliola ut in masc. *Stamina* 6 abortiva? *Ovaria* 3, stigmate sessili peltato coronata, uniovulata. *Drupæ* 3 substipitatæ; nucleus sulcatus papilloso-viscosus endocarpio inter cotyledones prominente. *Semina* pendula anatropa; perispermum

carnosum; embryo radiculâ superâ cotyledonibus planis divaricatis.

Frutices debiles; folia longè petiolata, trifoliolata, foliolis ovatis integerrimis coriaceis. Flores racemosi, racemis axillaribus paucifloris.

Obs. *Burasaia*, genus anomalum, inter Menispermeas Lardizabaleasque medium; floribus parvis rudimento ovariorum destitutis, antheris introrsis, fem. ovariis uniovulatis, embryonis cotyledonibus planis discretis ad priorem familiam congruit; foliis verò palmatim trifoliolatis, nucleo papilloso-viscoso atque habitu, ad posteriorem vergit; forsan, cum plantâ assamicâ à cl. W. Griffith detectâ, familiam propriam constiturum.

SPECIES.

1. *Burasaia madascariensis.*

B. foliis petiolatis 3-foliolatis, foliolis brevissimè petiolulatis oblongo-obovatis coriaceis nitidis. (Vid. spec. unicum, in herb. Thouarsiano nunc Mus. Par.)

Burasaia madagascariensis Pt. Th. Dict. sc. nat. 5, p. 266. Gen. nov. madag. p. 18. DC. Syst. I, p. 514. Prod. I, p. 96. *Bojer*, Cat. hort. insul. Maurit. p. 7.

2. *Burasaia gracilis.* †

B. foliis petiolatis ternatis foliolis lanceolatis acuminatis basi in petiolum attenuatis subaveniis in terminalibus interdùm trilobatis, pedunculis pedicellisque elongatis gracilibus folia superantibus.

Hab. Madagascar (Chapelier). — V. s. 4 in herb. Mus. Par.

3. *Burasaia congesta* †.

B. foliis petiolatis 3-foliolatis, foliolis ovali-lanceolatis interdùm acuminatis basi in petiolulum attenuatis, pedicellis axillaribus congestis petiolos subæquantibus.

Hab. Madagascar (Chapelier). — V. s. 1, in herb. Mus. Par.

Notice sur Adolphe Steinheil,

Chirurgien sous-aide-major.

C'est la science alliée aux plus nobles qualités du cœur que nous venons de perdre dans le jeune botaniste, dont nous avons tous à déplorer la perte. La mort est venue nous le ravir au moment où, plein du plus brillant avenir, pourvu de tout ce qui pouvait assurer le succès d'un voyage bien étudié, il partait rempli de l'espoir de se livrer tout entier, à son retour en France, à l'étude d'une science pour laquelle il avait déjà fait tant de sacrifices.

Adolphe Steinheil naquit à Strasbourg, en décembre 1810. Ses études classiques terminées, il commença à se livrer aux sciences, et fut admis, très jeune encore, dans le laboratoire de M. Chevreul. Ce fut là qu'il prit l'habitude des observations exactes, des expériences rigoureuses et de cette scrupuleuse attention dans les moindres détails de toute opération manuelle, qui devaient plus tard lui être si utile dans sa carrière de pharmacien militaire. Les sciences chimiques continuèrent, pendant quelques années, à être le sujet de ses études spéciales, concurremment avec la botanique, qu'il aimait déjà par-dessus tout. Des voyages dans le nord de la France, qu'il fit quelquefois seul, quelquefois avec des amis de son âge ou avec le docteur Bernier, depuis voyageur du Muséum, le mirent à même, tout en enrichissant son herbier, d'augmenter ses connaissances, et d'éclairer par la pratique ce qu'il avait appris dans les cours ou dans les livres. Dans un voyage au Havre, il trouva un échantillon de *Salvia pratensis*, à feuilles alternes, qui fut plus tard le sujet d'un Mémoire présenté à la Société d'histoire naturelle de Paris, travail qui devint le point de départ de sa théorie et de ses recherches organographiques.

Ce mémoire, resté manuscrit, fut l'objet d'un rapport de

MM. Ad. de Jussieu et Guillemin, où, après avoir combattu la théorie émise par Steinheil, sur la formation de la fleur, théorie qui avait pour but de considérer chacun des verticilles comme le produit d'une feuille triplinerve dans les Monocotylédonées, de deux feuilles opposées quiquenerves dans les Dicotylédonées, chez lesquelles le nombre 5, si fréquent, doit s'obtenir, d'après Steinheil, par la soudure de dix nervures deux à deux, les rapporteurs terminaient à-peu-près par ces mots : « M. Steinheil, « dans ce mémoire, se montre fort ingénieux : il annonce un es- « prit prompt à saisir les rapports généraux, à profiter des faits « qu'il connaît et à en déduire les conséquences les plus éloi- « gnées. Il y a unité dans sa théorie, et sa hardiesse d'hypo- « thèse est bien préférable au défaut contraire. Il nous a lui- « même, avec une bonne foi remarquable, indiqué plusieurs « sources où il avait puisé, fourni plusieurs de nos objections ». Stheinheil se montra constamment, dans le cours de sa carrière, ce qu'il avait été à son début.

Comme il herborisait beaucoup et déterminait lui-même les plantes qu'il recueillait, il rencontra de grandes difficultés dans la détermination des *Chenopodium*. Afin de les surmonter, il entreprit une monographie de la famille, pour se rendre bien compte des différences qu'il observait dans la position de la graine et de l'embryon. Ainsi nous le voyons presque à l'entrée de sa carrière botanique, affronter les difficultés et constamment chercher à les vaincre, en trouvant une solution qui pût satisfaire son esprit. En suivant les herborisations de M. de Jussieu, Steinheil fit la connaissance d'un amateur de botanique, qui, pour raison de santé, desirait se rendre à Montpellier. Il l'y accompagna. A peine arrivé dans cette ville, il ne tarda pas à faire la connaissance de MM. Delile, Auguste de Saint-Hilaire et Dunal. De fréquens entretiens avec ces savans, lui donnèrent bientôt l'occasion d'envisager la botanique sous un jour plus abstrait qu'il ne l'avait fait encore. Les questions d'inflorescence et de symétrie d'organe occupaient alors fortement les esprits. Les travaux de MM. Brown et Roëper avaient paru; M. Dunal publiait ses *Considérations sur la nature* et les *rapports de quelques-uns des organes de la fleur*; M. Moquin-Tandon

préparait son *Essai sur les dédoublemens et multiplication d'organes dans les végétaux*, et son travail sur l'*irrégularité de la corolle*. La conversation, ce puissant moyen d'instruction, donna bientôt à Steinheil la clef d'une foule de questions qu'il s'était posées, et dont il n'avait pu trouver avant la solution. D'un autre côté, M. Delile, qui travaillait à la publication de ses *Fragmens d'une Flore de l'Arabie-Pétrée*, l'initiait à l'étude des auteurs classiques, en l'associant à des recherches historiques, qui avaient pour Steinheil tout l'intérêt de la nouveauté, joint à celui que devait lui offrir l'histoire d'une partie de la botanique. M. Auguste de Saint-Hilaire, de son côté, l'entretenait de ses études de classification et d'organographie.

En vivant avec des maîtres de la science, en s'adressant à eux, on rectifie son jugement, on ne risque pas de recevoir de ces vagues encouragemens qui fourvoient l'activité sans expérience: ils n'entraînent point sans montrer le but. Le peu de temps qu'il n'employait pas ainsi en conversation, Steinheil le consacrait à des herborisations dans les environs de la ville. En rentrant, les plantes étaient analysées et décrites en détail, et toujours la position relative des organes reproduite scrupuleusement. Ce fut durant son séjour dans le midi et d'après le conseil de M. Auguste de Saint-Hilaire, qu'il commença une monographie des *Dianthus* et des Plantaginées. Ces sujets étaient bien choisis; car à leur étude se rattachaient une foule de questions d'organographie. Steinheil me communiqua ses projets et me proposa d'entreprendre ce dernier travail en commun avec lui. Nous nous associâmes pour la mise en œuvre. Cette fraternité de travail nous plaisait. Lui, doué d'un admirable talent pour la généralisation et l'induction des faits, s'était chargé des recherches de symétrie et de géographie; moi, de tout ce qui se rattachait aux déterminations spécifiques et à l'anatomie. Tout alla bien tant qu'il ne s'agit que de reconnaître et de passer en revue les grandes masses d'espèces qui devaient se grouper les unes avec les autres dans la composition d'un travail monographique, qui devait avoir pour résultat quelque chose de plus complet par la critique que nous exercions l'un sur l'autre; mais, quand il fallut s'occuper de la rédaction définitive, nos illusions tom-

bèrent, et nous nous aperçûmes, chacun de notre côté, qu'une entreprise de la nature de la nôtre ne pouvait se faire comme nous l'avions conçue; copendant ce mémoire, repris un jour, rendra à Steinheil toute la part qui lui est due dans un travail dont il avait eu la première idée, et nettement conçu le plan.

Steinheil, en quittant Montpellier, passa par Nîmes et Avignon, pour augmenter son herbier et enrichir, comme il le disait, sa bibliothèque de souvenir. De retour dans sa famille, il dut songer à son avenir. Le plus jeune de ses frères, d'une santé délicate, était appelé sous les drapeaux. Le racheter, c'était obliger alors sa famille à de grands sacrifices. Steinheil n'hésite pas. Ses connaissances lui permettent d'entrer, comme pharmacien surnuméraire, à l'hôpital du Val-de-Grâce, et, par suite, d'exempter son frère : il quitte, abandonne, vend, pour ainsi dire, ce qu'il aime le plus au monde, sa liberté. Sa famille habite l'autre extrémité de Paris; Steinheil loue un petit grenier près de l'hôpital, s'y établit tous les soirs, afin de ne pas manquer à son service du matin. Sa nouvelle carrière lui paraissait une œuvre de dévoûment, et il apportait, dans les fonctions qui lui étaient attribuées, la plus scrupuleuse attention. Ses premières études chimiques le servirent à merveille, et il ne tarda pas à attirer l'attention de M. Serullas, alors pharmacien en chef du Val-de-Grâce.

Peu de temps après, Steinheil reçut sa commission de pharmacien militaire et fut envoyé à l'hôpital d'instruction de Lille. Pour son avancement, ce changement était un avantage; mais, pour lui, habitué à vivre à Paris avec des amis, au milieu d'une famille qu'il adorait, ayant la ressource des collections de tout genre, le jour du départ, qui venait rompre ces habitudes, fut bien triste; il était trop fier pour se plaindre : c'eût été peut-être montrer aux siens qu'il avait fait un sacrifice dont il se repentait. Vers cette époque, tous ceux qui l'aimaient avaient remarqué qu'il était survenu dans son caractère une irritabilité contrastant avec son bon naturel; dans ses lettres, une contrainte qui avait remplacé ses habitudes d'épanchemens. Les familles protestantes ont souvent la coutume d'inscrire sur leur Bible les évènemens les plus remarquables de leur vie. En par-

courant celle de son père, Steinheil crut remarquer une certaine coïncidence entre la date de sa naissance et quelques revers de fortune de sa famille. Dès ce moment, sans être cependant superstitieux, il crut à sa mauvaise étoile; et, quoiqu'il cherchât, par le travail, à dissiper ses tristes idées, on le voyait souvent rêveur. Arrivé à Lille, il se sentit seul pour la première fois de sa vie. De Lille on l'envoya à Dunkerque, où il se trouva plus isolé encore.

De Dunkerque il passa à Calais, où la nature de la végétation qui l'entourait lui inspira son *Mémoire sur la végétation des dunes*, publié en 1835. Revenu de nouveau à Lille, il s'occupa de son travail sur la tige du *Lamium album*. La tristesse, qui l'accablait si fortement loin de ses amis et sous ce ciel du nord, ne le quittait pas. Toutes ses lettres sont empreintes de la mélancolie à laquelle il cédait dans ses momens de repos. Ses amis cherchaient alors à rendre le courage à cette âme si noble et si sensible. Lorsqu'il nous écrivait dans ses accès de désespoir, et avec tant d'amertume, que, dans le monde, constitué comme il est, il n'y a pas d'air pour toutes les poitrines, pas d'emploi pour toutes les intelligences, nous lui montrions l'étude sérieuse et calme comme un refuge, une espérance, une carrière à la portée de chacun de nous, avec laquelle on peut traverser les mauvais jours sans en sentir le poids, où se faire à soi-même sa destinée, avec laquelle on use noblement sa vie. Il y a au monde, lui disions-nous, quelque chose qui vaut mieux que les jouissances d'ici-bas, mieux que la fortune, c'est le dévoûment à la science: il le comprenait, se remettait avec ardeur au travail jusqu'à ce qu'enfin un nouvel abattement, en s'emparant de son âme, y apportât de nouveau la tristesse qui le minait.

Steinheil, malgré les chances d'avancement qu'il avait en restant en France, entraîné par son amour pour la science, demanda à passer en Afrique. En traversant Paris, il communiqua à la Société d'histoire naturelle de cette ville son mémoire sur la tige du *Lamium album*. Il arriva à Bone peu de temps après la conquête de cette place. Rien encore n'y était organisé. L'armée, mal casernée, fut atteinte par les fièvres, qui enlevèrent en

outre les deux tiers de la population. Steinheil se fit remarquer, au milieu de ce malheur, par son zèle et sa ponctualité à remplir son service : il oubliait sa fatigue pour soulager les malheureux, dont les hôpitaux étaient encombrés. La petite maison qu'il habitait, couverte d'une terrasse à la manière orientale, laissait passer de toutes parts la pluie dans la seule pièce qui fût habitable ; souvent alors, pour préparer ses plantes, on le voyait passer la nuit à sécher au feu d'un réchaud le papier trempé dont il avait besoin pour changer ou préserver de la pourriture les échantillons qu'il avait recueillis peu de jours auparavant. Ses seules distractions, au milieu des nombreuses occupations dont il était chargé, étaient de réunir des matériaux pour une Flore de Barbarie. Fidèle à ses habitudes, il dessinait, analysait et décrivait tout ce qu'il recueillait. Si l'armée faisait quelque reconnaissance aux environs de la place, et qu'il ne fût pas de service ce jour-là, il échangeait son tour de garde, afin de la suivre ; car c'était pour lui une occasion d'agrandir le cercle de ses herborisations et d'enrichir son herbier. Cet excès de fatigue altéra sa santé. Atteint d'une fièvre intermittente qui ne lui laissait aucun repos, il fut obligé enfin de quitter un poste qu'il ne pouvait plus tenir ; ses camarades l'engagèrent à demander son rappel en France ; mais cette résolution contrariait ses projets : il ne lui était plus permis dès-lors de visiter les différentes places occupées par l'armée française, de compléter par suite les matériaux pour le travail dont il avait conçu l'idée. Il hésitait ; mais, accablé de fatigues, miné par la fièvre, il sollicita enfin et obtint son retour en France dans le courant de l'année 1834.

A peine arrivé à Paris au milieu de sa famille et de ses amis, Stenheil reçut l'ordre de se diriger sur l'hôpital militaire de Versailles. Sa santé réclamait encore des ménagemens : sa mère et sa sœur allèrent se fixer près de lui ; et dès-lors, entourée des soins dont il avait été privé depuis long-temps, sa santé ne tarda pas à se remettre, et on vit revenir avec elle la gaîté douce et tranquille qu'il avait perdue. Comme son service lui laissait quelques loisirs, il consacrait le temps dont il pouvait disposer à l'ébauche de ses publications sur les plantes d'Afrique, et venait, toutes les fois qu'il pouvait s'échapper, terminer son

travail à Paris, au milieu des bibliothèques et des collections qu'il avait besoin de consulter. C'est à cette époque qu'il publia ses deux premières notices sur les plantes de Barbarie.

Tout pour lui était matière à observation : il avait planté sur sa fenêtre quelques plantes bulbeuses rapportées d'Afrique ; de mauvaises herbes vinrent à germer autour d'elles, et ces diverses plantes, étudiées, mesurées exactement tous les jours, lui procurèrent le sujet d'un mémoire sur l'accroissement des feuilles. Différens travaux publiés à cette époque, témoignent de son activité. Pendant son séjour à Versailles, il fit la connaissance de M. Edwards aîné, qui voulut bien l'associer à quelques-unes de ses recherches, et de M. Philippar, qui de son côté lui procura les plantes rares de Trianon, restes du premier jardin de botanique planté suivant la méthode naturelle par Bernard de Jussieu. Sur la proposition de ses nouveaux amis, et après la lecture de divers travaux à la Société d'Histoire naturelle du département de Seine-et-Oise, Steinheil fut admis au sein de cette société. Dans ses excursions, il trouva aux environs de Satory le *Veronica filiformis*, plante nouvelle pour la Flore de Paris, et les bois, dont Versailles est entouré, lui fournirent une foule de Champignons qu'il peignit et décrivit avec soin.

Les réglemens du service de santé militaire obligeant les élèves à des concours fréquens pour passer d'un hôpital à l'autre ; celui de 1835 lui ouvrit de nouveau les portes d'un hôpital d'instruction de première classe : il fut envoyé à Strasbourg, et dut quitter encore sa famille. Ballotté ainsi depuis plusieurs années de ville en ville, suivant, pour ainsi dire, les caprices du hasard, il fut cependant heureux cette fois de revoir l'Alsace, et la ville où s'étaient écoulées ses premières années. Placé sur les frontières de l'Allemagne, il put en suivre facilement le mouvement scientifique ; il fit plus, il étudia les écrits de ses philosophes, afin de se rendre juge plus compétent dans la lutte que se livrent aujourd'hui, sur les bords du Rhin, le catholicisme et le protestantisme. Quoique issu d'une famille protestante, Steinheil avait depuis long-temps embrassé tous les dogmes du catholicisme. Cette tendance de son esprit aux spéculations métaphysiques est empreinte dans la plupart de ses travaux. Ses

croyances religieuses se manifestent par son opposition constante aux idées panthéistiques introduites en histoire naturelle par quelques naturalistes allemands. Son bon naturel n'en retenait pas moins près de lui d'anciens amis, de croyances opposées, MM. Buchinger et Kirschleger, dont il avait fait depuis longtemps la connaissance à Paris. Il retrouva à Strasbourg M. Fée, qu'il avait connu à Lille, et se lia d'une étroite amitié avec M. W. Schimper, connu par sa *Bryologia europæa*. Steinheil publia à cette époque, dans les Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg, son travail : *De l'individualité considérée dans le règne végétal*, et envoya de là à l'Académie des Sciences de Paris un Mémoire cachété ayant pour but de démontrer que les végétaux croissent de dedans en dehors, et non pas de dehors en dedans, comme quelques naturalistes voulaient l'avancer. Ce Mémoire renfermait encore une série de lois sur l'anthogénie, lesquelles étaient la conséquence et par suite la vérification de sa théorie sur la phyllotaxis, qu'il ne pouvait encore publier en entier à cette époque.

Il fut de nouveau rappelé à Paris vers la fin de 1837, par un concours dont il remporta le premier prix, et entra encore une fois à l'hôpital du Val-de-Grâce, où il obtint, avec le grade de chirurgien sous-aide major, la récompense de ses études, la médaille d'argent.

Le gouvernement songeant alors à faire en Algérie une expédition analogue à celle de Morée, s'adressa à l'Institut pour obtenir, outre des instructions, une liste de jeunes savans qu'il croyait dignes de remplir honorablement cette mission. Sur la recommandation de MM. de Saint-Hilaire, Adolphe Brongniart et Adrien de Jussieu, Steinheil fut placé le premier sur la liste : c'était une justice rendue à ses travaux, et une récompense accordée aux fatigues qu'il avait essuyées pendant son séjour à Bone. Voyant cependant que l'organisation de cette commission traînait en longueur, les mêmes académiciens qui l'avaient déjà si chaudement appuyé, trouvèrent encore une occasion de lui prouver leur estime et le cas qu'ils faisaient de ses travaux. Il était question d'établir des Facultés des sciences dans plusieurs villes de France : Steinheil fut encore proposé le premier pour

les chaires de botanique. Mais les décisions ministérielles ne furent pas d'accord avec les suffrages de l'Académie, et un autre obtint la place pour laquelle il avait été désigné par les seuls juges compétens. En voyant ainsi les chances qui semblaient les plus belles et les mieux assurées lui échapper, Steinheil tomba de nouveau dans une extrême mélancolie; le travail n'était plus pour lui qu'un moyen de vaincre sa tristesse et de la dissimuler aux yeux de sa famille; cependant l'intérêt que chacun lui témoignait réussissait quelquefois à détourner son chagrin et à lui rendre un instant de bonheur. Souvent lui-même cherchait à se faire illusion en reportant ses espérances vers des jours plus heureux; mais bientôt il retombait dans le présent, et se voyait à vingt-neuf ans toujours à l'entrée d'une carrière sans avancement et sans issue: cette pensée lui causait des soucis qu'il s'efforçait de cacher. Sa raison calme et sévère ne lui faisait grâce d'aucune des tristes conséquences de sa situation; elle les lui montrait toutes, et il lui était pour ainsi dire fatalement impossible d'en sortir.

Ce fut alors que des amis qui s'intéressaient à son avenir, lui proposèrent de faire à leurs frais des recherches scientifiques dans l'Amérique du Sud. Il s'agissait de se rendre à Carthagène, de remonter la Magdelaine, d'en parcourir en détail la vallée, et, traversant les Andes, d'étudier sur place les différentes espèces de quinquinas, afin de tâcher d'éclaircir les questions, jusqu'ici si embrouillées, qui se rattachent à ces différentes sortes d'écorces commerciales. Les études antérieures de Steinheil le rendaient tout-à-fait propre à atteindre ce but. Il saisit avec empressement cette occasion de visiter un pays encore si peu connu, dans l'espoir d'attacher son nom à la solution d'une question des plus importantes. Il voulait partir pour chercher des impressions nouvelles, et en affaiblir d'anciennes qu'il eût voulu oublier. C'était pour ainsi dire commencer une vie nouvelle. Steinheil se remet avec ardeur au travail, il consacre toutes ses journées aux études préparatoires de son voyage, et à l'achèvement de différens travaux de botanique. Le temps presse, il passe les nuits à la rédaction de son mémoire *sur l'influence des bractées et des bractéoles*. MM. Roulin et Boussin-

gault lui remettent, avec la plus affectueuse bienveillance, des instructions et des lettres nombreuses qui doivent, tout en lui rendant son voyage plus agréable, en assurer la réussite. MM. Brongniart et de Jussieu, qui n'avaient cessé de lui témoigner leur attachement, lui font obtenir le titre de correspondant du Muséum. M. de Mirbel lui remet des instructions pour l'envoi de plantes vivantes, et le charge de recherches organogéniques qui se rattachent à ses études.

Cependant au moment de son départ, il se sentit le cœur triste et plein de sentimens bien amers. Après quelques jours passés à Bordeaux, il s'embarqua à bord de *l'Orénoque;* mais le vent contraire le ramena sur les côtes de France. « Malgré tout mon « désir de m'éloigner, c'est avec un bonheur que je ne puis « vous peindre, nous écrit-il, que j'ai pu courir encore hier « sur les côtes ». Ce fut le 3 mai qu'il arriva à Saint-Pierre-Martinique, où la Société d'Histoire naturelle lui proposa la place de directeur du jardin de cette ville, qu'il ne crut pas devoir accepter. Pendant son séjour à la Martinique, il se laissa aller à tout l'attrait que doit ressentir un naturaliste à la vue d'une végétation tropicale. Sans songer au danger, il herborisait à l'ardeur du soleil et courait au milieu des mornes les plus élevées. Il quitta l'île le 19 mai, avec une apparence de bonne santé. « Jamais, nous écrivait-il peu de jours avant, je ne me suis « mieux porté ». De la Martinique, il se rendit à Cirupana ; et quoiqu'il n'y fît qu'une très courte relâche, il se rembarqua avec les premières atteintes de la fièvre jaune. Avant qu'il ne fût arrivé à la Gayra, nous l'avions perdu! Ce n'était pas assez de mourir loin de sa famille, de la France qu'il aimait tant, il fallut encore que ses restes fussent privés d'une humble croix qui eût pu rappeler son nom sur la terre étrangère.

Nous accompagnons cette Notice de l'exposé sommaire des travaux publiés par Adolphe Steinheil.

1. Décembre 1830. — *Coup-d'œil rapide sur plusieurs lois de l'organogénie.* — Steinheil ; dans ce Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle, mais resté manuscrit, et sur lequel MM. de

Jussieu et Guillemin eurent à faire un rapport, a cherché à étudier les lois du dédoublement et de l'avortement dans le cas où le premier peut être considéré comme incomplet; il pense avoir remarqué que la tendance de la multiplication par dédoublement, est en général de produire des parties douées de trois nervures, une médiane et deux latérales; que ces parties sont disposées à s'isoler d'une manière plus ou moins marquée; que c'est de la sorte que se multiplient les organes appendiculaires qui terminent chaque mérithalle; que normalement celui-ci ne porte qu'une feuille dans les Monocotylédonés, deux dans les Dicotylédonés, où la moindre partie, susceptible de devenir une feuille, représente virtuellement deux feuilles opposées; de sorte qu'un appendice ou un mérithalle quelconque dans les Dicotylédonés, vaut le double du même organe dans les Monocotylédonés. D'après sa manière de voir, les feuilles sont toujours normalement distiques dans la première classe, décussatives dans la seconde, où elles peuvent devenir distiques par soudure, comme il essaie de le démontrer par l'étude de quelques déviations, et par la voie de l'analogie.

Nous avons cité, au commencement de cette Notice, la manière dont il envisageait la formation des fleurs dans les deux classes de végétaux phanérogames. Ce Mémoire, qui ne fut pas imprimé, devint pour Steinheil le point de départ de plusieurs autres travaux.

2. Mai 1831. — *Observations sur une fleur monstrueuse du* Scabiosa atropurpurea, *dont l'involucelle s'est changé en deux feuilles munies chacune d'un bourgeon axillaire.* — L'extrême ressemblance de cet involucelle avec un verticille floral, paraît à Steinheil une bonne probabilité en faveur de sa théorie. Il étudie en même temps plusieurs types différens de *Chloranties*, et donne les moyens d'apprécier l'origine des organes transformés; de sorte qu'on ne peut pas lui reprocher d'avoir pris d'autres organes pour un involucelle transformé. Il est fait mention, dans ce même travail, d'une feuille du *Cardamine pratensis*, dont la nervure médiane s'est dédoublée dans la foliole terminale; et comme cette foliole porte quelquefois un bourgeon

à sa base, il en conclut qu'elle a la valeur de deux feuilles cotylédonaires.

3. *Mémoire sur la tige du* Lamium album (Ann. des Sc. nat. Février 1834), *communiqué à la Société d'Histoire naturelle, février* 1832. — Steinheil, après avoir montré que la tige de cette plante est formée par quatre faisceaux principaux situés aux angles, et émettant des faisceaux qui se rendent par paires dans les feuilles, en conclut que les organes appendiculaires se forment par la soudure de deux faisceaux vasculaires dans les Dicotylédones. Dans le mérithalle, chacun des faisceaux principaux de la tige émet une ramification à droite et une autre à gauche; ces ramifications se soudent entre elles de manière à former quatre faisceaux intermédiaires qui se soudent au sommet pour rejoindre les faisceaux principaux. Les choses se passent de la même manière dans le calice des Labiées. Les lois sont donc les mêmes dans le calice et le mérithalle.

Dans un appendice à ce Mémoire, Steinheil essaie de prouver que si l'estivation imbricative paraît favorable à la théorie de ceux qui croient que chaque partie de la fleur représente une feuille, l'estivation valvaire est tout-à-fait impossible dans cette supposition, tandis qu'il prétend que l'estivation imbricative peut aussi s'expliquer, dans sa manière de voir, par le fait que, fréquemment, les folioles d'une feuille palmée se placent de manière à être plus extérieures les unes que les autres.

4. Août 1835. — *Quelques observations sur la théorie de la phyllotaxis et des verticilles* (Ann. Sc. nat.). — La première partie de ce travail est consacrée à l'histoire des opinions qui ont été émises sur l'origine des parties de la fleur, et sur les causes de la constance de leur nombre. Steinheil s'occupe ensuite des observations publiées par M. Alexandre Braun sur la disposition spirale des organes appendiculaires; il prétend que les spires observées sont le résultat d'une déviation de l'état normal; que leur étude, par conséquent, ne peut conduire qu'à faire constater un fait physiologique connu depuis long-temps, savoir, que les parties des plantes s'écartent entre elles pour chercher la lumière, mais qu'elle ne peut servir à formuler au-

cune loi d'anthogénie ; que, par conséquent, c'est un travail stérile, au moins au point de vue du progrès de la classification.

La seconde partie de ce Mémoire contient la description et la figure d'une Labiée dont les feuilles sont devenues alternes par soudure. Steinheil fait voir que cet état est normal pour un grand nombre de plantes. On trouve dans ce travail l'observation d'une plantule de Lierre dont les deux cotylédons étaient soudés en un seul, et différentes observations sur la valeur des feuilles comme élément dans l'organogénie, et sur les moyens de l'évaluer.

La troisième partie est relative à la manière dont les feuilles des Dicotylédones, d'abord décussatives, deviennent alternes ou quinconciales. La soudure sur laquelle il insiste principalement ne lui paraît pas le seul mode de déviation habituelle : il y a des cas où l'avortement de l'une des feuilles produit l'alternance ; la disposition en spirale est généralement produite par la dissociation qui résulte en partie de la torsion de l'axe et en partie de son accroissement en diamètre, qui permet l'intercalation des nouveaux appendices entre les anciens ; elle est d'autant plus forte, que les entre-nœuds sont plus rapprochés (toutes choses égales d'ailleurs).

5. — 1839. — *De l'individualité considérée dans le règne végétal.* — Steinheil cherche dans ce Mémoire, à déterminer quel est l'élément fixe qui forme l'unité avec laquelle sont construits tous les organes des végétaux ; c'est-à-dire où réside leur individualité. Il fait voir, en reproduisant l'opinion des hommes qui se sont occupés de la même question, que l'individualité se trouve presque partout, mais n'est rigoureusement nulle part, d'où il croit pouvoir déduire comme un trait distinctif du règne végétal, pris dans son ensemble, qu'il ne peut arriver à produire une individualité rigoureuse ; néanmoins comme les parties s'y trouvent dans un état bien différent de celui qui constitue la masse inorganique, Steinheil le caractérise par le nom d'*individualité relative*, fondé sur ce que les apparences de l'individualité sont revêtues successivement par telle ou telle partie suivant le point de vue auquel on se place. Cette partie,

il croit la reconnaître dans le mérithalle, simple dans les Monocotylédones, double dans les Dicotylédones. Il pense donc que toutes les parties d'un végétal sont formés par des mérithalles rudimentaires simples ou dédoublés. Le but de ce travail est de faire voir qu'en assimilant chacune des parties de la fleur à une feuille, on se place sur un terrain extrêmement vague, tandis qu'en considérant le verticille comme un mérithalle dédoublé, on avance une chose qui peut être vraie indépendamment des modifications dans le nombre résultant du dédoublement ou des soudures.

6. (Juillet 1837). — Steinheil écrit à l'Académie des Sciences, qu'il s'occupe de recherches propres à démontrer que l'accroissement des végétaux se fait de dedans en dehors, et non pas de dehors en dedans, comme quelques observateurs l'ont avancé. Cette lettre était accompagnée d'un paquet cacheté, contenant l'exposé d'une série de lois sur l'organogénie.

7. *Observations sur le mode d'accroissement des feuilles.* — Dans ce travail, Steinheil cherche à prouver que les feuilles simples s'accroissent de haut en bas; que les feuilles composées s'accroissent de bas en haut. Il distingue dans la vie d'une feuille : 1° la formation des parties; 2° l'extension du tissu dans tous les sens; 3° l'élongation de la base, les parties centrales sont les dernières à se former, elles sont repoussées à la circonférence par celles qui s'organisent dans leur centre: donc l'accroissement est centrifuge. C'est une erreur de croire comme on l'a avancé dans la théorie de la phyllotaxis spiralaire que chaque feuille marche, dans sa formation, d'un bord à l'autre. C'est aussi une erreur de croire que les feuilles lobées résultent généralement de la soudure des folioles dans une feuille qui devrait être composée; les feuilles acquièrent des lobes, parce que chacune de leurs nervures s'accroît par la base pour son propre compte. Telles sont les conclusions de ce Mémoire.

Outre ces travaux d'organographie qui tous s'enchaînent, et montrent la série d'idées que poursuivait Steinheil, il a encore publié les Mémoires suivans de Botanique descriptive :

1833. *Note sur la spécification des Fumeterres, et sur leurs propriétés médicales,* (Archives de Botanique, mai 1833). — Les

différens *Fumaria* de nos climats ne sont peut-être, d'après Steinheil, que des races bien caractérisées; du moins, il ne peut trouver aucun caractère solide pour les distinguer. Leur saveur paraît être d'autant plus forte que les feuilles sont plus larges. Il faut, dans l'emploi médical, se méfier du *F. capreolata* et *media*, dont la saveur cesse d'être amère, pour devenir âcre et mordicante.

9. *Matériaux pour servir à une Flore de Barbarie*, Ann. Sc. nat. février, 1834 (1er article): *Observations sur quelques espèces de Scilles.* — Ce travail renferme une description détaillée des *Scilla autumnalis*, *fallax*, *obtusifolia*, *parviflora*. La seconde de ces espèces est nouvelle. L'auteur insiste sur les caractères fournis par le raphé plus ou moins développé et soudé avec le testa des graines.

10. *Observations sur la végétation des dunes à Calais*, Mém. Sc. nat. Seine-et-Oise, 1835. — En comparant la végétation des plages sablonneuses de Barbarie à celle des dunes, Steinheil fait remarquer que les mêmes genres y sont représentés par des espèces plus fortes; que d'autres fois c'est une espèce de la même famille, mais d'un autre genre; d'autres fois, enfin, une plante d'une autre famille revêt les apparences spécifiques et joue le rôle de telle ou telle espèce du Nord. La végétation des dunes a aussi quelque analogie avec celles des montagnes.

11. *Observations sur le climat, le sol et la Flore des environs de Bone*, Mém. médic. milit. tom. XXIX, Paris, 1836. — Ce travail renferme quelques observations générales sur la végétation de Bone, telles que la distribution des familles, les époques de floraison, l'aspect du pays, etc.

12. *Matériaux pour servir à la Flore de Barbarie* (2e article): *Notice sur les Cryptogames recueillies aux environs de Bone*, Ann. Sc. nat. mai, 1834. — La majeure partie de ce travail est due à M. le docteur Montagne.

13. *Note sur le genre* Urginea, *de la famille des Liliacées*, Ann. Sc. nat. juin, 1834. — Ce genre, établi par Steinheil aux dépens de plusieurs plantes, réparties dans divers genres, renferme aujourd'hui sept espèces, croissant au Cap et dans le nord de l'Afrique.

14. *Quelques observations relatives aux genres* Scilla *et* Urginea, deux genres à établir dans la famille des Liliacées et description d'une espèce nouvelle (Ann. Sc. nat. novembre 1837). — Steinheil, dans cette notice, propose de former un genre particulier pour le *Scilla maritima*, auquel il donne l'ancien nom de *Squilla*, que portait cette espèce. Après avoir discuté les caractères des différentes plantes qui composent ce groupe, Steinheil établit un genre nouveau pour le *Scilla parviflora*, qu'il nomme *Stellaris*.

15. *Sur la spécification des Zannichellia* (Ann. Sc. nat. février 1838).—Le résultat de ce travail est que les espèces décrites par les auteurs modernes ne sont que des variétés, et qu'on doit revenir aux espèces de Willedenow, dont l'une a les anthères biloculaires et l'autre les a quadriloculaires. Ce travail est accompagné d'une description et de la figure du *Diplanthera*.

16. *Matériaux pour servir à la Flore de Barbarie* (4e article).—Cette notice comprend la description de sept variétés du *Rumex bucephalophorus*. Comparant la valeur de ces variétés à celle des espèces dans d'autres groupes du même genre, Steinheil crut saisir une relation entre les distinctions spécifiques et la distribution géographique. Il décrit une nouvelle espèce du genre *Emex*, du Cap, et une de *Daucus*, et joint à cette description des observations critiques sur plusieurs autres espèces du même genre. Cette notice renferme encore une nouvelle espèce d'Orchidée de Barbarie (*Orchis læta*, Steinh.)

17. *Qu'entend-on par endosmose et exosmose? Ces deux phénomènes peuvent-ils expliquer les mouvemens des fluides dans les végétaux?* — Steinheil traita cette question, qui avait été proposée pour sujet de thèse à un de ses collègues, en expliquant la formation de la sève d'août par l'effet d'une moindre action des feuilles à la fin de l'été, époque à laquelle la sève, descendant en plus grande abondance, active les fonctions des racines, et détermine une nouvelle ascension de sève, qui provoque parfois le développement des bourgeons.

18. *De la loi d'alternance*, article destiné au Dictionnaire universel des Sciences naturelles.

J. Decaisne.

ADDITION *à la note sur les* Amansia, par M. J. DECAISNE.

En parcourant, dans le *Genera of south African plants* de M. W. H. Harvey, la série des genres appartenant aux Thalassiophytes, je fus frappé de la ressemblance qu'il établissait entre le *Polyzonia* Suhr., les *Amansia* et principalement, d'après ce que je croyais, avec l'*A. jungermannioides* de MM. Martins et Hering. La phrase qui suit les caractères génériques, retracée par M. Harvey, semblait laisser peu de doute à ce sujet. En effet, « les *Polyzonia* sont, dit-il, des petites plantes parasites, ayant le port des Jungermannes, très voisines par leurs caractères, des *Amansia* et *Dictyomenia*. Ce genre est fondé sur une petite plante de la baie d'Algoa (*P. elegans* Suhr., *Flora bot.* Zeit. 1834), trouvée parasite sur le *Gelidium corneum*. J'en ai reçu une seconde espèce du docteur Wight, provenant de l'Océan indien et parasite sur un *Sargassum* ». Il était difficile, d'après ce peu de mots, de ne pas regarder comme synonyme mon *Leveillea* et le *Polyzonia*; cependant, en recourant à la description et à la figure de ce dernier, donné dans le *Flora regensb. Allg. Bot. Zeit.* 1834, p. 739), je pus me convaincre de la différence de ces deux genres et de l'erreur commise en rapportant à l'un d'eux la plante du docteur Wight, qui n'en doit point faire partie. M. Suhr n'établit, au reste, aucune comparaison de sa plante avec une Jungermanne; les expansions foliacées de la sienne portent trois ou quatre dents au sommet, et présentent par là, dit-il, la forme du bois des Daims, la nervation de ces frondes, leur défaut d'enroulement, le manque de petits pinceaux de poils à l'extrémité, la gousse fructifère surmontée de dents, et plusieurs autres caractères doivent contribuer à les tenir séparées, ce dont il sera très facile de se convaincre, en comparant les figures du *Polyzonia* de M. Suhr et celle de l'*A. jungermannioides*, publiées dans le même recueil.

RECHERCHES *sur les* Polygala *de la Flore d'Allemagne, par* KOCH.
(*Flora*, 1839, p. 225.)

Le *Polygala Buxi minoris folio* Vaillant, bot. Paris, t. 32, fig. 2, fut considéré par Linné et par tous ses successeurs comme appartenant au *P. amara*, quoique Vaillant déclare que sa plante n'est que tant soit peu amère. Evidemment Linné n'a tenu compte que de la figure de Vaillant et peut-être de la phrase diagnostique de C. Bauhin qui s'y trouve jointe. M. Koch possède la plante parisienne, mais dans un état trop avancé: il reconnut comme identique avec sa plante le *P. amblyptera* Schultz fl. gall. et germ. exsicc. cent. 1. Ce dernier auteur, ayant trouvé que la plante n'était point le *P. amblyptera* Reichb., la décrivit dans le *Flora*, sous le nom de *P. calcarea*. C'est encore à cette espèce qu'appartient le *P. amara* de Savoie, fourni par Huguenin dans l'herbier normal de Reichenbach. Une décoction de la plante fit voir à l'auteur qu'elle n'était que légèrement amère, tandis que les *P. amara* et *uliginosa* le sont fortement. Il fit faire par Martius d'Erlangen une analyse exacte des différentes espèces indigènes de ce genre, et publie en forme de tableaux les résultats de cet examen, dont il résulte, entre autres, que le *P. calcarea* contient une certaine quantité de chaux.

A la suite de sa notice, Koch donne dans le tableau suivant les principaux caractères des différens *Polygala* de la Flore d'Allemagne, et, comme ces plantes se retrouvent à-peu-près toutes en France, nous croyons faire plaisir aux lecteurs des *Annales*, en donnant la traduction de ce tableau:

A. Ovaire longuement pédicellé, le pédicelle étant trois ou quatre fois plus long que l'ovaire. . . . . *P. major* Jacq.

B. Ovaire très brièvement pédicellé.

1. Feuilles inférieures très grandes; les veines des nervures latérales des ailes peu ramifiées et non anastomosés; plante très amère . . . . . *P. amara* Jacq. (et *austriaca* Cr.)

II. Feuilles inférieures très grandes. Les veines des nervures latérales fortement ramifiées et anastomosées (ce qui se voit le mieux sur les fruits avancés). Saveur non amère. . . . . *P. calcarea* Schultz.

III. Feuilles inférieures petites, opposées. . . . . *P. depressa* Wendes.

IV. Feuilles inférieures petites, alternes :

a. Les deux bractées opposées de la fleur, qui vient de s'épanouir, de la moitié seulement de la longueur du pédicelle. . . . . *P. vulgaris* L.

b. Les deux bractées opposées de la fleur, à peine ouverte, aussi longues que le pédicelle.

1. Les grappes de fruits très fournies ; veines des nervures latérales des ailes peu ramifiées et très peu ou point anastomosées. . . . . *P. comosa* Schk.

2. Les grappes lâches ; veines fortement ramifiées et présentant plusieurs anastomoses. . . . *P. nicæensis* Risso.

Le *P. amara* Jacq., aussi bien que sa variété, le *P. austriaca* Crantz, possède seul une grande amertume, caractère auquel on reconnaît cette espèce, lors même qu'elle a perdu ses feuilles inférieures.

TABLEAU *des Equisetum d'Europa*, par A. Braun (*Flora*, 1839, p. 307).

M. Braun a communiqué à la réunion des naturalistes d'Allemagne, à Fribourg, la figure d'une sous-espèce d'*Equisetum*, qu'il appelle *E. trachyodon*, et qu'il publiera dans son *Flora cryptogamica badensis*. Il a parlé des caractères distinctifs des espèces de ce genre, qu'il a résumés dans le tableau suivant :

I. HETEROPHYA DICA, surculis dimorphis, fertilibus præcocibus, sterilibus frondescentibus serotinis.

A. AMETABOLA, surculis, fertilibus non frondescentibus, cito pereuntibus (*E. vernalia*) ;

1. *E. arvense* cum var. *nemorosa* et var. *nana* (ex Alp. Pedemont.).

2. *E. eburneum* cum var. monstruosis (frondescentibus, serotinis, polystachyis, stocchotylicis, spiralibus) ;

B. METABOLA, surculis fertilibus ramulos serotinos frondosos proferentibus, persistentibus (*E. subvernalia*).

3. *E. sylvaticum.*

4. *E. umbrosum* Mey. (pratense Ehrh.)

II. HOMOPHYADICA, surculis uniformibus, frondescentibus, sterilibus fertilibusque similibus et coætaneis, aut omnibus fertilibus.

Surculis annuis, hieme pereuntibus (*E. æstivalia*).

5. *E. limosum* cum var. *minore.*

6. *E. palustre* cum formis et monstrosis (simplissimum, polystachyum, etc.)

B. Surculis hiemem perdurantibus, semper virentibus (*E. hiemalia*).

7. *E. hiemale*, cujus subspecies.

1) *E. ramosum*, cujus varietates.

a. subverticillatum (*E. ramosissimum* Desf. *elongatum* Willd. *procerum* Pollini.

b. virgatum (*E. Illyricum* Hoppe).

c. gracile (*E. ramosum* Schl. *multiforme* Vauch. ex parte).

2) *E. hiemale* (genuinum) cujus var.

b. subramosum.

c. paleaceum Schleich.

3) *E. trachyodon.*

4) *E. variegatum.*

8. *E. scirpoides.*

LETTRE *de M.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE *aux rédacteurs.*

Monsieur le Rédacteur,

La manière dont on a annoncé dans les journaux des écrits de différentes nature, dont plusieurs sont fort estimables, a fait croire à plusieurs personnes que j'en étais l'auteur. Je dois à la vérité de déclarer que je n'ai rien publié jusqu'à ce jour qui ne fût signé de mon prénom, et je ne publierai rien à l'avenir qui ne le soit de la même manière.

J'oserai vous prier de vouloir bien insérer cette lettre dans un de vos prochains cahiers, et j'ai l'honneur d'être, etc.

AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE,

De l'Académie des Sciences.

MÉMOIRE *sur les Lobéliacées et sur la nouvelle famille des Cyphiacées*,

Par M. ALPHONSE DE CANDOLLE.

Lorsqu'on passe en revue toutes les espèces d'une famille, il est rare qu'il ne se présente pas à l'esprit quelques réflexions générales, quelques rapprochemens qui gagnent à être exposés sous une autre forme que celle des descriptions génériques et spécifiques. Aussi, après avoir terminé le travail des Lobéliacées et Campanulacées pour le *Prodromus* de mon père (1), je me trouve porté naturellement à le compléter, en rédigeant ce mémoire. Les détails en langage technique et la synonymie se trouveront dans le *Prodromus*. J'insisterai ici plutôt sur la comparaison des Lobéliacées avec les Campanulacées, dont je me suis beaucoup occupé il y a dix ans (2). Je profiterai de l'occasion pour ajouter quelques observations nouvelles sur cette dernière famille, où la communication de nombreux échantillons du Cap et de l'Orient m'a permis d'améliorer quelques-uns des caractères de genres et d'introduire un grand nombre d'espèces nouvelles. J'exposerai les bases de la division des Lobéliacées en tribus et en genres. Enfin je donnerai des détails sur le groupe des *Cyphia*, qui me paraît devoir constituer une famille nouvelle entre les Lobéliacées et Goodenowiées.

(1) Les feuilles relatives à ces familles ont été corrigées en septembre 1839. Le demi-volume (seconde moitié du septième) va paraître incessamment.

(2) Voyez ma Monographie des Campanulacées, 1 vol. in-4°, Paris, 1830.

OBSERVATIONS SUR DIVERS ORGANES DES LOBÉLIACÉES.

1° *Organes de la végétation.* — Les racines, tiges et feuilles, ne présentent pas de caractères importans dans la famille des Lobéliacées. On peut remarquer seulement l'analogie de cette famille avec celle des Campanulacées. Ainsi, dans les deux familles, les racines sont fréquemment charnues, les tiges presque toujours herbacées, le suc laiteux, les feuilles penninerves, alternes et sans stipules. Dans les Lobéliacées, les propriétés du suc laiteux sont plus énergiques, et, dans quelques espèces, elles deviennent même vénéneuses; par exemple, dans le *Lobelia longiflora* L. (*Isotoma longiflora*). Le lait contient du caoutchouc, témoin l'espèce appelée *Siphocampylus Caoutschouc*, de l'Amérique méridionale.

Lorsque, par exception, les tiges des Lobéliacées deviennent ligneuses, elles ne s'élèvent pas au-dessus de la taille des arbrisseaux, et, dans les pays humides, comme les îles Sandwich, Sainte-Hélène et O-Taïti, elles prennent une consistance demi charnue. Cette modification se retrouve aussi, par la même cause, dans les Campanulacées et les Composées de quelques îles. Sous le point de vue physiologique et géographique, il y a une grande analogie entre les arbustes ou arbrisseaux charnus, appartenant à ces trois familles, par exemple, entre les *Wahlenbergia* de Juan Fernandez et Sainte-Hélène, le *Musschia* (*Campanula aurea*) de Madère, qui font partie des Campanulacées; les *Sonchus* des Canaries, les *Rea* et *Robinsonia* de Juan Fernandez, de la famille des Composées, et les espèces de Lobéliacées insulaires citées plus haut. Les Lobéliacées ligneuses des continens sont d'une autre nature. Elles ne sont point charnues, et en général elles sont plus rares. Ainsi la loi observée dans les Composées (1) qu'il y a beaucoup plus d'espèces ligneuses dans les îles que sur les continens, est vraie aussi dans les deux familles voisines des Lobéliacées et Campanulacées.

(1) De Cand. *Collect. mem.* x, p. 7 et 8.

Dans les Lobéliacées, quelques *Siphocampylus* et *Centropogon* présentent des tiges grimpantes.

Le caractère d'avoir les feuilles opposées se trouve dans quelques espèces de *Siphocampylus* et surtout dans les *Dobrowskiæ*; mais il est peu assuré, et souvent, dans deux espèces qui se ressemblent beaucoup, on trouve des feuilles alternes et des feuilles opposées. Il en est de même dans les Campanulacées, surtout dans le grand genre *Wahlenbergia*.

2° *Inflorescence.* — Elle est indéfinie dans les Lobéliacées, ce qui constitue une différence assez sensible d'avec les Campanulacées où l'inflorescence, excepté dans quelques cas obscurs, est décidément terminée (1). Dans la très grande majorité des Campanulacées, il y a, en effet, une fleur clairement terminale, ce dont on peut se convaincre, surtout en examinant les genres *Wahlenbergia*, *Canarina*, *Musschia*, et les espèces de *Campanula*, voisines des *C. Erinus* et *C. Medium*; mais il faut convenir que, dans les *Campanula latifolia*, *rapunculoides*, ainsi que dans plusieurs *Phyteuma* et dans les *Jasione*, la fleur terminale ne se distingue plus, et l'inflorescence passe par divers degrés intermédiaires à la catégorie des inflorescences indéfinies. Ces variations n'existent pas dans les Lobéliacées, où la floraison suit la loi centripète avec régularité.

Dans cette famille, les pédicelles naissent ordinairement solitaires, à l'aisselle d'une feuille ou bractée; mais, dans le genre *Delissea* et dans quelques genres voisins, également des îles Sandwich, les aisselles donnent naissance à des pédoncules multiflores, qui constituent des thyrses.

3° *Position des fleurs et des capsules.* — La position des fleurs ou fruits peut être considérée, relativement à l'axe d'inflorescence ou relativement à l'horizon. Parlons d'abord du premier point de vue.

Dans toutes les Lobéliacées, sans exception à moi connue, les fleurs naissent, en présentant du côté de l'axe un des lobes de

(1) Alph. De Cand. *Monogr. Camp.* p. 5.

la corolle; puis, au moment qui précède la floraison proprement dite, les fleurs se retournent. Le genre *Parastranthus* forme seul une exception, parce que les fleurs, étant sessiles, ne peuvent pas se retourner. M. R. Brown a depuis long-temps remarqué la torsion des fleurs des Lobéliacées. Il s'est servi de leur position primitive relativement à l'axe, pour distinguer les Goodenowiées des Campanulacées, dans lesquelles il réunissait encore les Lobéliacées et les Campanulacées proprement dites. En poussant l'observation plus loin, comme je l'ai fait d'après les conseils de M. Brown lui-même, j'ai trouvé que, sous ce point de vue, les Lobéliacées sont plus distinctes des groupes analogues, qu'on ne le pensait il y a quelques années. Lorsque je publiai ma *Monographie des Campanulées*, en 1830, je n'avais pas suffisamment étudié ce point, parce que, dans les plantes à fleurs régulières, comme les Campanules, la position des fleurs relativement à l'axe ne m'avait pas paru bien déterminée. Il est certain que, dans beaucoup d'espèces, la longueur des pédicelles et la forme régulière de la corolle empêchent de saisir la vraie position. Probablement aussi cette position est moins fixe que dans les fleurs irrégulières, et, dans bien des cas, je ne suis pas parvenu à la constater. Dans les *Campanula pyramidalis*, *glomerata*, et dans quelques autres espèces de la famille, elle m'a paru variable; mais ailleurs, par exemple, dans les *Campanula Medium*, *peregrina*, *fragilis*, dans le *Musschia aurea*, etc., j'ai reconnu une position constante, savoir: l'axe répondant à l'un des sinus de la corolle. Cette position est autre que celle des fleurs de Lobéliacées dans la préfloraison, et, en outre, il n'y a pas de retournement régulier et constant pendant la floraison (1). Les Cyphiacées se rapprochent sous ce rapport des Lobéliacées, et non des Campanulacées et Goodenowiées. Voici, en résumé, la position des fleurs dans quelques familles dont l'affinité n'est pas douteuse.

(1) La circonstance que les fleurs des Campanulacées, quand elles sont condensées, naissent presque toujours par faisceaux de trois, rend l'observation difficile et produit une confusion apparente. Il faut comparer chaque fleur à son propre rameau d'inflorescence et non à l'axe primaire, ce qui est aisé dans le *Campanula Medium*, par exemple.

1° *Sinus ou fissure de la corolle, répondant à l'axe d'inflorescence avant et pendant la floraison:* Composées, Campanulacées (au moins dans les cas où la position est bien déterminée), Goodenowiées et Stylidées.

2° *Lobe de la corolle répondant à l'axe dans la préfloraison seulement, et situation inverse dans la floraison:* Lobéliacées (excepté *Parastranthus*, où la torsion des fleurs n'est pas possible).

3° *Lobe de la corolle répondant toujours à l'axe:* Parastranthus et Cyphiacées.

Quoique la position des fleurs de Lobéliacées soit différente de celles des Campanulacées, du moins, dans la préfloraison, les loges et les stigmates sont toujours placés de même, lorsqu'ils sont réduits au nombre de deux. L'un des stigmates et l'une des loges répondent à l'axe d'inflorescence, comme dans les Composées.

La position verticale ou penchée des fleurs et des capsules est très constante pour chaque espèce, dans les Lobéliacées et familles voisines. J'ai fondé sur ce caractère quelques-unes des subdivisions du genre *Campanula*, et j'ai fait observer que la position des capsules de Campanulacées, souvent différente de celles des boutons ou des fleurs épanouies, est ordinairement contraire à celle qu'on supposerait *a priori*. Quand on nous annonce qu'un pédicelle se courbe ou se redresse après la floraison, notre première idée est que ce mouvement, d'accord avec l'ouverture future des capsules, doit faciliter la dissémination des graines. J'ai montré cependant que, dans toutes les Campanulacées où la capsule s'ouvre par le sommet, le pédicelle se redresse, et que, dans les sept huitièmes des cas de capsules s'ouvrant par la partie inférieure, le pédicelle se recourbe de telle façon que la sortie des graines est presque toujours contrariée. Aux exemples nombreux tirés des Campanulacées on peut ajouter les Lobéliacées; famille où, sans exception, les capsules qui s'ouvrent par le haut sont placées verticalement. D'ailleurs tout le monde connaît la situation des têtes de pavots et leur mode de déhiscence. Je cite ces faits pour montrer comment un

naturaliste qui se laisserait guider par les raisonnemens théoriques, au lieu d'observer, serait conduit souvent à des conclusions erronées et combien il faut être sobre de discussions sur les causes présumées de tel ou tel phénomène organique.

En examinant les changemens de direction que présentent les pédicelles de plusieurs plantes avant, pendant et après la floraison, il est difficile de comprendre par quel effet physique ou physiologique le changement est déterminé. Une observation, faite récemment, pourra peut-être nous mettre sur la voie.

Un mur assez dégradé était recouvert de *Campanula rotundifolia*, espèces ou les pédicelles se recourbent après la floraison et où la déhiscence a lieu par la partie inférieure (devenue la plus élevée) de la capsule. Lorsque les pieds se trouvaient dans dans leur position ordinaire, le phénomène se voyait parfaitement bien, et sans exception ; mais quelques-unes des plantes avaient fleuri, penchées vers le sol, à cause de l'éboulement des matériaux du mur, et alors les capsules étaient dressées, les pédicelles étaient raides et dirigés vers le sol, quoique rien ne fût changé dans leur mode de déhiscence. La position des tiges et des pédicelles relativement au sol, est donc la cause déterminante des changemens de direction des pédicelles. Comment cette cause agit-elle et comment produit-elle tantôt la courbure, tantôt le redressement des pédicelles, suivant que l'espèce est de l'une ou de l'autre des deux catégories, c'est ce qu'il est impossible de comprendre. Il serait curieux de savoir si un *Campanula Rapunculus* ou *C. patula* (espèces à capsules dressées) étant placé par hasard ou dans une expérience, la tête penchée vers le terrain, les pédicelles viendraient à se recourber, au lieu de se dresser.

4°. *Calice.* — Le tube du calice des Lobéliacées est hémisphérique, obovoïde, obconique, ou même en cône très étroit et allongé. Ces variations se voient, par exemple, dans le genre *Lobelia*, où M. Presl a voulu s'en servir pour constituer des sections. J'avais eu d'abord l'intention de faire de même, attendu que je ne voyais de caractères distinctifs ni dans la capsule, ni dans la corolle, ni dans les autres organes importans. Toutefois, je n'ai pas tardé à reconnaître combien, dans un grand nombre

d'espèces, il est malaisé de dire si le tube du calice est obtus ou aigu par sa base. La forme varie pendant la floraison. Ainsi le *Lobelia purpurascens* Br. a le tube d'abord allongé, à peine distinct du pédicelle, puis il grossit et devient hémisphérique. Souvent les calices sont ovoïdes, à moitié aigus à la base; souvent aussi des espèces d'ailleurs très semblables ont des calices de deux formes différentes. Les *Lobelia nana*, *Dortmanna*, *Kalmii*, *spicata*, *Nuttalii*, etc., peuvent montrer à quel point ce caractère est vague ou en désaccord avec l'ensemble des espèces. Je n'ai osé l'employer que pour les distinctions spécifiques et pour des subdivisions d'un ordre très inférieur aux sections de genres.

Les sinus du calice sont quelquefois recouverts par des appendices ou oreillettes des lobes, comme dans les *Campanula* de la section *Medium*, et dans quelques autres Campanulacées. Le *Lobelia siphilitica* en est un exemple connu depuis longtemps; mais personne n'a eu l'idée de donner à ce caractère la même importance dans les Lobéliacées que dans les Campanulacées. On peut remarquer en effet que des espèces très voisines du *Lob. siphilitica*, tels que les *Lobelia amœna*, *glandulosa*, etc., ne présentent pas d'appendices, et que dans le *Lobelia amœna*, en particulier, les lobes sont quelquefois à demi décurrens.

Je décris dans le *Prodromus* deux espèces nouvelles (1) de l'Amérique septentrionale (*Lobelia appendiculata* et *leptostachys*), où les lobes du calice se prolongent de chaque côté en appendices linéaires distincts, d'où résulte que le tube est recouvert par *dix* appendices au lieu de cinq. C'est une démonstration positive d'une opinion soutenue ailleurs, mais sans preuves directes, à l'occasion des Campanules (2), que les cinq oreillettes proviennent de la soudure et du prolongement de la base des cinq lobes du calice, et que, par conséquent, ce ne sont pas des lobes proprement dits.

5° *Corolle.* — Les formes et les divisions de la corolle sont une

(1) *Prodrom.* vol. VII, p. 376.

(2) *Monogr. Campan.* p. 11.

source de caractères génériques assez avantageux dans la famille des Lobéliacées. On trouve tous les degrés de soudure entre les cinq pétales qui constituent la corolle; mais toujours le défaut d'adhérence, quand il existe, a lieu du côté inférieur du bouton (supérieur de la fleur ouverte) plutôt que de l'autre.

La corolle n'est jamais complètement régulière, quoique celles des genres *Isotoma* et *Monopsis* en approche.

Les lobes inférieurs (qui deviennent supérieurs) sont ordinairement plus courts et plus étroits que les autres, et constituent une lèvre distincte; quelquefois cependant l'inverse arrive, comme on peut le voir dans les *Siphocampylus*, les *Centropogon* et dans quelques espèces mal connues de la Nouvelle-Hollande où la lèvre supérieure est la plus longue.

M. R. Brown observait, en 1810, que les corolles rouges se trouvaient parmi les espèces du genre *Lobelia* originaires d'Amérique seulement. Depuis cette époque, on a découvert dans l'Asie méridionale le *Lobelia rosea* et quelques autres à fleurs violettes ou tirant sur le rouge, comme les *Lobelia excelsa*, *nicotianæfolia* et *pyramidalis*. Aucune de ces espèces ne présente cependant un rouge aussi vif que le *Lobelia cardinalis*. La couleur jaune se trouve aussi dans la famille, par exemple, dans le *Parastranthus luteus* (*Lobelia lutea* L.) et dans quelques espèces du même genre, originaires du Cap. Il y en a aussi des traces dans le *Lobelia laxiflora* H. B. K. (*Lob. Cavanillesiana* Hort.). Les Lobéliacées parcourent donc le cercle entier des couleurs, mais les teintes bleues prédominent, et les jaunes sont les plus rares.

6°. *Etamines*. — La soudure des anthères est sans exception dans la famille des Lobéliacées. L'analogie pourrait faire croire que, dans la famille des Campanulacées, ce caractère aurait une grande importance lorsque par hasard il se rencontre; cependant il n'en est rien. Les genres *Jasione* et *Symphiandra*, les seuls où les anthères soient soudées, sont extrêmement différens l'un de l'autre. Ils n'ont de ressemblance ni dans le fruit, ni dans la corolle, ni dans le port. Chacun d'eux ressemble beaucoup plus à d'autres genres qui ont des étamines libres, qu'ils ne se

ressemblent entre eux. D'ailleurs, dans les Composées mêmes, où la soudure des anthères paraît un fait d'une haute importance, on trouve des exceptions, par exemple le genre *Kuhnia*, et ces exceptions ne constituent pas même une tribu ou sous-tribu. Je ne puis donc pas admettre que la soudure des anthères doive constituer une sous-tribu dans les Campanulacées, comme M. Endlicher l'a proposé dernièrement (1), d'autant plus que cette famille présente d'excellens caractères dans la déhiscence des capsules.

Les étamines de Lobéliacées sont quelquefois adhérentes par le filet avec le tube de la corolle. M. Brown a signalé ce fait dans quelques *Lobelia* de la Nouvelle-Hollande; on le trouve aussi dans les genres *Isotoma* et *Rollandia*, d'ailleurs très différens, dans le *Siphocampylus biserratus*, et probablement dans quelques espèces voisines. D'après ces exemples, on voit que ce caractère est isolé, accidentel pour ainsi dire, et de peu d'importance par lui-même. Quand il est joint à d'autres, comme dans le genre *Isotoma*, il appuie des distinctions génériques et acquiert plus de valeur; mais j'ai hésité à conserver le genre *Rollandia*, qui ne repose que sur ce seul caractère.

Les anthères se terminent par des houppes de poils ou de soies qui offrent plus de fixité qu'on ne pourrait le croire *à priori*. Dans une observation superficielle, on peut confondre aisément les poils qui se trouvent sur le dos des anthères avec ceux qui les terminent; cependant ce sont deux catégories différentes. Les poils qui couvrent souvent l'extérieur des anthères sont d'une nature tout ordinaire, variables sous le point de vue de la quantité dans deux plantes de la même espèce. Ils se trouvent plutôt à la partie supérieure qu'à la base des anthères. Ceux qui terminent véritablement naissent à l'extrémité même des anthères, et se prolongent en forme de pinceau raide ou de barbe. Rarement ils existent sur toutes les anthères également (*Grammatotheca*, *Parastranthus*, *Dobrowskia*, partie des *Lobelia*, *Tupa* et *Siphocampylus*), et, dans ce cas, les anthères sont plus égales que dans le reste de la famille. Ordinairement les

(1) *Genera*, p. 514, Voyez la sous-tribu des *Jasioneæ*.

deux étamines inférieures, celles qui regardent la lèvre principale de la corolle, sont les seules qui se terminent par des houppes ou soies. Jamais je n'ai vu de variations sous ce point de vue dans la même espèce, et rarement des espèces, d'ailleurs voisines, diffèrent à cet égard. Je puis cependant citer les *Lobelia trigona* Roxb. et *trialata* Ham., qui ont toutes les anthères terminées par des houppes, tandis que les *Lobelia Reinwardtiana* et *subincisa* Wall., espèces très analogues, sont dans l'autre catégorie. Souvent, au reste, il faut se défier des descriptions d'après lesquelles on classe une espèce parmi celles à anthères toutes terminées par des poils, parce que les auteurs ont confondu les poils externes et les poils terminaux. Si j'avais pu voir toutes les espèces, j'aurais fondé sur ce caractère des subdivisions plus tranchées dans le genre *Lobelia*, quoique je doute cependant qu'il convienne d'élever les appendices velus des anthères au degré des caractères de sections.

Les poils terminaux se réduisent quelquefois à un seul ou à deux pour chaque anthère (*Enchysia, Laurentia, Clintonia, Pratia, Piddingtonia*), ce qui arrive seulement quand ils existent à l'extrémité de deux anthères. Leur consistance est alors celle de soies raides et blanches.

Dans le genre *Centropogon*, les poils des anthères inférieures se soudent en un corps triangulaire, semblable à un petit aiguillon, lequel est entouré de poils externes ordinaires.

Aucune Lobéliacée, à moi connue, ne manque complètement des soies ou poils terminaux. Lorsque des auteurs avaient décrit certaines anthères comme nues (*muticæ*); et que j'ai été à même de vérifier sur de bons échantillons, j'ai trouvé qu'il y avait eu erreur.

Les genres ou espèces dans lesquels on trouve des poils terminaux à toutes les anthères, sont moins syngénèses que les autres. Je ne serais pas surpris qu'on trouvât des Lobéliacées à étamines libres, puisque dans les *Dobrowskia* et les *Lobelia* à anthères toutes pénicillées, la soudure est déjà très légère.

Les grains de pollen paraissent être constamment ovoïdes dans les Lobéliacées, et sphériques dans les Campanulacées, ainsi que

je l'avais indiqué il y a dix ans. Je les ai trouvés ovoïdes dans plusieurs *Lobelia*, dans les *Clintonia*, dans le *Centropogon surinamense* et le *Lysipoma arctioides*, c'est-à-dire dans des genres appartenant aux quatre tribus qui composent la famille. Je crois que les auteurs (1) qui ont vu des grains sphériques dans les Lobéliacées avaient mis le pollen dans l'eau, pour le mieux observer; or, il est certain que par ce procédé on change les grains ovoïdes en grains sphériques.

Les Lobéliacées présentent tous les degrés de soudure entre l'ovaire et le calice. Quelquefois des plantes confondues par plusieurs botanistes dans la *même espèce*, offrent, comme distinction purement spécifique, d'avoir l'ovaire à moitié adhérent ou à peine adhérent. Exemple : le *Lobelia Cliffortiana* Willd. et les *Lobelia xalapensis*, *monticola* et *micrantha* de Kunth. Entre les ovaires à moitié ou aux trois quarts adhérens, ou entièrement soudés, il y a des transitions si nombreuses dans des espèces voisines, qu'il est superflu de les citer. Je ne puis donc fonder aucun caractère générique sur le degré d'adhérence du calice et de l'ovaire, et si j'ai conservé le genre *Byrsanthes* de Presl, c'est parce que je n'ai vu aucune des deux espèces qui le composent, et que la corolle paraît, d'après les descriptions, avoir une forme un peu différente de celle des *Siphocampylus*.

L'ovaire a toujours deux loges ou une seule avec deux placentas et deux stigmates. Cette constance du nombre binaire a droit d'étonner, puisque dans la famille voisine des Campanulacées, le nombre varie de deux à dix, et dans les espèces d'un même genre, par exemple, dans le *Wahlenbergia*, de deux à cinq.

Des deux stigmates et des deux loges des Lobéliacées, l'une regarde la lèvre supérieure, l'autre la lèvre inférieure de la corolle. La cloison est par conséquent transversale. En voyant cette permanence de position des loges dans la plupart des fa-

(1) Kunth, *nov. Gen.* t. 267, fig. 2, dans le *Lysipoma acaule*; Fresenius, *Flora*, oct. 1838, p. 603, dans le genre *Rhyucopetalum*.

milles, on ne peut s'empêcher de considérer comme très remarquables les variations que présentent à cet égard les Campanulacées. On ne peut donc contester la validité des genres *Microcodon* et *Platycodon*, que j'ai établis sur la position alterne des loges avec les lobes du calice, la situation étant opposée dans d'autres genres de Campanulacées.

Les poils collecteurs sont toujours en anneau, autour de la base des stigmates. Ceux-ci sont toujours au nombre de deux, excepté dans le genre *Holostigma*, où ils sont réunis en un seul.

8° *Fruit.* — La plupart des Lobéliacées ont un fruit sec, déhiscent; néanmoins, la tribu des Délisséacées a un fruit indéhiscent ordinairement charnu ou demi-charnu. Lorsque le fruit est déhiscent, il est toujours sec, et la déhiscence est loculicide, comme dans les Campanulacées. La déhiscence a lieu de trois manières : par fissure verticale à la partie supérieure (Lobéliées), par fissure transversale, en boîte à savonnette, dans la partie supérieure, en dedans des lobes du calice (Lysipomées), ou par rupture latérale du tube du calice (Clintoniées). MM. Presl et Endlicher confondaient les Lysipomées et les Clintoniées; mais si l'on part du principe, très convenable à admettre, que la déhiscence constitue des tribus dans la famille, on doit, ce me semble, distinguer de la manière la plus positive une déhiscence par le tube du calice d'avec une déhiscence par la partie supérieure où l'ovaire est distinct du calice. C'est le principe sur lequel on a établi les tribus dans la famille des Campanulacées.

Mon genre *Sclerotheca* (*Lobelia arborea* Forst.) a une capsule endurcie qui ne s'ouvre que par deux trous à la partie supérieure. Ces trous se forment de côté et d'autre de la cloison, comme dans le commencement de l'ouverture d'une capsule de *Lobelia*. La fissure ne continue pas à s'opérer jusqu'au point de séparer en deux valves la base persistante du style. Je ne doute pas que ce ne soit un excellent caractère de genre, mais je n'en ai pas fait un caractère de tribu, parce que j'ai considéré ce mode comme la déhiscence par valves incomplètement développée.

9° *Graines.* — La forme des graines varie dans les Lobéliacées; mais elle est encore peu connue, et il ne paraît pas qu'on puisse en faire usage pour constituer des genres. Le *Lobelia uranocoma* fait exception aux autres espèces par ses graines ailées. Les vrais *Isotoma* ont des graines presque toujours triangulaires, et l'espèce qui constitue la section *Solenanthis* (*Lobelia longiflora* Willd.) a des graines sphériques.

§ II.

DIVISION DE LA FAMILLE DES LOBÉLIACÉES.

Les Lobéliacées ne présentent pas autant de facilités que les familles voisines pour une bonne subdivision des genres. En les comparant, par exemple avec les Campanulacées, on est frappé de la différence qui existe sous ce point de vue. Les genres que j'ai admis et proposés dans ce dernier groupe sont presque tous fondés à-la-fois sur la capsule, sur la fleur et sur le port. Ils se trouvent ordinairement géographiques, peut-être parce qu'ils sont bien établis. Le nombre des diverses parties de la fleur et du fruit varie beaucoup, et peut servir à de bons caractères, si ce n'est de genres, au moins de sections. Dans les Lobéliacées, au contraire, il y a toujours cinq pièces au calice et à la corolle, et jamais plus, deux loges et deux stigmates, dont la position, relativement au reste des organes floraux, ne varie pas. Malgré cette uniformité comparative, des genres nombreux ont été proposés depuis quelques années, principalement par MM. Gaudichaud (1), G. Don (2) et Presl (3). Je me suis défié d'abord de cette grande subdivision, et j'ai cru qu'il serait facile de réduire tant de groupes à un petit nombre de genres plus naturels

(1) Voyage de Freycinet.

(2) *Gener, syst. of gardening*, vol. III.

(3) *Prodromus monogr. Lobeliac.* brochure in-8°, Prague, 1836, *in act. Acad. sc. Bohem.*

et plus distincts. Je n'ai pas tardé à m'apercevoir que l'irrégularité des corolles produit des variations nombreuses, et que si l'on fonde des genres sur le degré de soudure des cinq pétales et sur leur longueur relative, ce qui est assez naturel, on est entraîné à faire ce que les auteurs cités plus haut ont cru devoir faire. Si l'on rejette çà et là quelques-uns des genres proposés, on est forcé, d'un autre côté, d'en proposer quelques-uns de plus, soit pour être conséquent dans toutes les parties de la famille, soit parce que certaines espèces douteuses, mieux connues, offrent des caractères tout nouveaux. C'est ainsi que, tout en refusant mon assentiment à trois des genres de M. G. Don et à pareil nombre de ceux de M. Presl, je me trouve admettre vingt-sept genres, tandis que M. Presl en comptait vingt-trois en 1836. Au reste, cette proportion n'a rien d'exceptionnel; elle donne treize espèces et demie par genre, et la moyenne dans le règne végétal est de dix.

Le tableau suivant les présente sous une forme succincte, et fait entrevoir certains rapports qui ne se voient pas dans l'ordre linéaire.

La division des tribus est sans contredit meilleure que celle des genres. On la doit principalement à M. Presl. Le seul changement que je me sois permis a été de séparer les Lysipomées des Clintoniées. Je ne connais rien de plus opposé, en fait de déhiscence, qu'une rupture du tube du calice dans sa partie adhérente à l'ovaire (Clintoniées), de la rupture par l'extrémité supérieure de l'ovaire, à l'endroit où il est libre d'avec le calice. Sous ce rapport, les *Lysipoma* rentreraient plutôt dans les Lobéliées que dans les Clintoniées, parce qu'il y a une grande affinité entre toutes les déhiscences terminales; mais l'ouverture par un opercule en boîte à savonnette, motive une séparation d'avec les Lobéliées qui ont deux valves verticales.

CONSPECTUS GENERUM LOBELIACEARUM.

	Tribus I. — Fructus indehiscens. DELISSEACEÆ.	Tribus II. — Capsula lateraliter dehiscens. CLINTONIEÆ.	Tribus III. — Capsula apice operculo dehiscens. LYSIPOMEÆ.	Tribus IV. — Capsula apice valvis porisque dehiscens. LOBELIEÆ.
1° *Tubus corollæ longitudinaliter a basi fissus.*				
Corolla calcarata				*Heterotoma* Zucc.
Corolla 5-partita				*Mezleria* Presl.
Corolla campanulata vel infundibuliformis				*Monopsis* Salisb.
Flores dioici. Corolla 1-labiata. Stigma integrum				*Holostigma* G. Don.
Corolla 1-labiata, lobis æqualibus	*Pratia* Gaud.			*Isolobus* Nob.
Flores sessiles non torsi, lobo corollæ axi semper opposito				*Pastranthus* G. Don.
Corolla 3-partita, labio infer. 3-lobo basi distincto				*Dobrowskya* Presl.
Corolla bilabiata, labio inf. 3-lobo basi cum sup. connato	*Piddingtonia* Nob.	*Grammatotheca* Presl.		*Lobelia* L.
Corolla 1-labiata, lobis 3 centralibus magis connatis				*Tupa* G. Don.
Capsula poris dehiscens				*Sclerotheca* Nob.
2° *Tubus corollæ basi integer.*				
Corolla bilabiata, tubo curvo, lobis super. majoribus. Antheræ 2 euspidatæ	*Centropogon* Presl.			*Siphocampylus* Pohl.
Corolla infundibuliformis, lobis æqualibus. Ovarium subliberum				*Tyrsanthes* Presl.
Corolla infundibuliformis, lobis æqualibus				*Enchysia* Presl.
Corolla bilabiata, tubo recto; lobis sup. minoribus	*Delissea* Gaud.	*Clintonia* Lindl.	*Lysipoma* Kunth.	*Laurentia* Mich.
Corolla semi-5-fida, tubo a medio fisso, lobis æqualibus	*Cyanea* Gaud.			
Calix lobis caducis	*Clermontia* Gaud.			
Filamenta corollæ adnata. Corolla bilabiata	*Rollandia* Gaud.			
Filamenta corollæ adnata. Corolla hypocraterimorpha				*Isotoma* Lindl.
Genera fructú igneto	*Rhyncopetalum* Fres. *Macrochilus* Presl.	Corollâ superne fissâ, lobis in petalum unicum rostriforme connatis; corollâ superne fissâ, laciniis linearibus æqualibus conniventibus, floribus capitatis.		

Si j'avais procédé par voie théorique et avec le desir de donner à mon tableau de genres quelque chose de plus clair, de plus symétrique, j'aurais fait une cinquième tribu de mon genre *Sclerotheca*, dans lequel la déhiscence a lieu par deux trous et non par des valves. De cette manière, tous les caractères de déhiscence auraient constitué des tribus, et les autres, surtout ceux de la corolle, auraient constitué des genres. J'aurais été plus régulier, mais moins dans la nature. L'examen attentif de la capsule de *Sclerotheca* m'a fait penser, comme je l'ai déjà dit, que les trous sont un commencement de déhiscence par valves, et que la dureté du tissu, la soudure intime des deux styles, sont les causes de la non-séparation. Le principe de déhiscence est le même que dans les *Lobelia*; l'accomplissement de l'opération est seulement différent; tandis que dans la déhiscence transversale d'un opercule ou dans la rupture du tube du calice, le principe même est différent.

Dans chaque tribu, il y a des genres fondés sur des caractères isolés, exceptionnels (*Heterotoma, Hoblostigma, Sclerotheca, Parastranthus*); les autres proviennent des degrés de soudure des cinq pétales, de leur grandeur relative et de la forme qui en résulte pour la corolle. L'adhérence des filets d'étamines avec la corolle, vient motiver ou appuyer la distinction de deux genres (*Rollandia, Isotoma*).

Pour bien comprendre les diverses formes de la corolle, on peut partir du genre *Mezleria*, où les cinq pièces sont à peine soudées par la base et sont presque égales en longueur. On dirait à-peu-près une corolle de *Phyteuma* ou de *Lightfootia* dans les Campanulacées; cependant, en regardant de près, on trouve une légère adhérence par la base entre les trois pétales qui, dans la fleur ouverte, sont inférieurs; et de plus, les deux autres pétales sont un peu plus courts. De cette corolle presque polypétale et régulière, on passe aisément à toutes les autres.

Il peut arriver, en effet, que les deux lobes supérieurs restent constamment séparés l'un de l'autre (*tubus corollæ longitudinaliter à basi fissus*), ou que ceux-là même soient soudés ensemble (*tubus corollæ basi integer*). Dans la première catégorie se trouvent les corolles où les deux pétales supérieurs sont libres

non-seulement entre eux, mais aussi d'avec les inférieurs, lesquels sont alors unis étroitement (*Dobrowskya*) : il y a alors deux lèvres, dont la supérieure, formée de deux pétales libres, ce qui est assez voisin du genre *Mezleria*. Les deux lèvres peuvent aussi être soudées plus ou moins par la base (*Lobelia*, *Grammatotheca*, *Piddingtonia*). Enfin, il peut arriver que les cinq pétales soient égaux en longueur et soudés ensemble, une fissure demeurant toujours entre les deux supérieurs (*Monopsis*, *Isolobus*, *Tupa*, *Pratia*), et là encore, on peut distinguer des corolles en cloche (*Monopsis*), ou étalées dites à une seule lèvre (*Tupa*, *Isolobus*, *Pratia*). Le genre *Tupa* diffère peu du genre *Isolobus* quant à la corolle; mais le port est tout différent, et eslobes de la corolle du premier sont plus connivens. Parmi les corolles à tube non fendu depuis la base, on peut établir des distinctions analogues fondées sur l'égalité ou l'inégalité des lobes inférieurs et supérieurs. Dans les *Siphocampylus* et *Centropogon*, les lobes supérieurs, plus grands, sont réfléchis sur les inférieurs, au lieu d'être plus petits et redressés comme dans les *Laurentia*. Dans la catégorie à corolles non fendues, le genre *Enchysia* rappelle le genre *Monopsis*, le *Laurentia* rappelle le *Lobelia*. Si l'on admet les premiers, il faut admettre les seconds pour être conséquent. C'est par ce motif que je n'ai pas suivi l'opinion de M. Endlicher, qui réunit les *Enchysia*, *Laurentia* et *Isotoma*, sous le nom de *Laurentia*. D'ailleurs, les *Isotoma* avec leur longue corolle hypocratérimorphe soudée avec les étamines, me paraissent décidément un genre à part, quoique certaines espèces de la Nouvelle-Hollande, encore mal connues, semblent intermédiaires.

Dans plusieurs de ces derniers genres, le tube de la corolle est entier; seulement, à la base et vers le milieu du côté supérieur, on voit commencer la fissure qui existe depuis la base dans les *Lobelia*, *Monopsis*, etc. Le genre *Cyanea* et les espèces de la Nouvelle-Hollande des genres *Enchysia*, *Laurentia* et *Isotoma*, sont sous ce rapport une transition aux genres à tube fendu.

L'obligation de suivre les mêmes principes dans les quatre tribus, m'a obligé à créer le genre *Piddingtonia*, qui diffère du *Pratia* comme les *Lobelia* diffèrent des *Isotoma* et *Monopsis*.

Les autres genres de la tribu des Délisséacées ont des caractères particuliers, indépendans de la corolle : ainsi le *Centropogon* diffère du *Delissea* par la soudure des poils terminaux des anthères en une sorte d'aiguillon ; le *Clermontia* a les lobes des calices caducs, etc.

On peut voir dans le tableau, que si toutes les modifications qui ont déterminé à faire des genres existent effectivement et véritablement dans les quatre tribus, il faudra créer quarante-trois genres nouveaux. Les caractères du *Sclerotheca* ne peuvent pas se retrouver dans les autres tribus ; mais d'ailleurs, on ne voit pas pourquoi il n'y aurait pas des Délisséacées à fleurs sessiles comme le *Parastranthus*, à éperon comme le genre *Heterotoma*, des Clintoniées à corolle 5-partite, etc.

Les genres *Rhynchopetalum* Fres. et *Macrochilus* Presl, dont je n'ai pas vu d'échantillons, se classeront ou tomberont quand leur fruit sera connu. Le premier diffère peu du *Tupa*, d'après la corolle et probablement d'après le port. Quant au *Macrochilus*, dont la corolle est comme dans le genre *Tupa*, mais où les fleurs sont en tête, j'ai cru d'abord avec M. Presl que ce serait une Délisséacée, parce que toutes les espèces de Lobéliacées des îles Sandwich appartenaient à cette tribu dont le fruit est indéhiscent ; mais depuis que j'ai vu dans l'herbier de Paris une espèce du même archipel à capsule bien ouverte (*Lobelia Gaudichaudii* Nob.), je considère la probabilité d'un fruit indéhiscent dans le *Macrochilus* comme fortement diminuée.

Le genre *Dortmanna*, proposé par M. G. Don, à l'imitation de Rudbeck, pour le *Lobelia Dortmanna*, me paraît rentrer dans les *Lobelia*, car l'ovaire n'est pas triloculaire, et s'il est un peu plus séparé du calice que dans la moyenne des espèces, il l'est moins que dans quelques-unes. Ce caractère varie d'intensité dans des échantillons recueillis les uns à côté des autres.

Le genre *Hippobroma* du même auteur, fondé sur le *Lobelia longiflora* L., me paraît rentrer dans le genre *Isotoma*, dont il forme une section distincte. Son étroite affinité avec les *Isotoma Brownii* (*Lobelia hypocratériformis* Br.) et *senecioides* est évidente, si l'on veut jeter les yeux sur les planches 3075 et 2702 du *Botanical magazine*, et 1200 du *Botanical register*, où ces

diverses espèces sont figurées. Une longue corolle hypocratérimorphe, plus ou moins adhérente aux filets des étamines, leur donne un aspect commun bien caractérisé; mais dans les espèces de la Nouvelle-Hollande (sect. *Euisotoma*), les anthères sont peu velues et les graines triangulaires, tandis que dans l'*I. longiflora* (sect. *Solenanthis*), les anthères sont plus velues et les graines sphériques. Le nom d'*Hippobroma* ne peut pas subsister, même pour la section, car il est déjà plus nouveau que le *Solenanthis* de Kunth, et il exprime une erreur, la plante n'étant pas une nourriture habituelle, mais un poison violent pour les chevaux. L'auteur avait oublié que *Theobroma* signifie nourriture des dieux, et non poison des dieux.

Le genre *Tylomium* de Presl rentre, à mon avis, dans le genre *Tupa*, puisque la forme de la corolle est semblable. L'anneau charnu au sommet de l'ovaire, en dedans du tube du calice, dont parle M. Presl, est un renflement léger dans la plupart des espèces, d'où ne résulte aucun changement dans l'aspect général de la fleur. Les anthères sont toutes velues, tandis que dans les vrais *Tupa*, les deux inférieures seulement ont des poils terminaux; mais les espèces du genre *Lobelia* diffèrent de la même manière. Par ces motifs, j'ai fait du *Tylomium* une section.

Je n'ai pas admis la division du *Lysipoma* en deux (*Lysipoma* et *Hypsela*), parce que, pour la plupart des espèces, on ne sait pas encore si l'ovaire est entièrement uniloculaire ou à moitié biloculaire. Cette circonstance varie probablement, car elle dépend de l'avortement plus ou moins complet d'une cloison.

Le *Lobelia scævolæfolia* Roxb., de Sainte-Hélène, dont M. Presl a fait le genre *Trimeris*, est tout autre que l'on ne le supposait. J'en ai vu de bons échantillons à Londres, et je me suis assuré que le fruit s'ouvre par deux valves, tandis que M. Presl le supposait indéhiscent, d'après la place qu'il lui donne dans sa tribu des Délisséacées. Les deux lèvres de la corolle sont profondément divisées, mais unies un peu à la base. J'en ai fait par ce motif une section dans le genre *Lobelia*. Elle établit une transition au *Sclerotheca* et au *Dobrowskya*.

Enfin, il y a quelques genres de M. Presl dont je n'ai pas admis les noms par des motifs de priorité. Le *Myopsia* avait été décrit

auparavant par M. Zuccarini sous le nom de *Heterotoma*. Le mot *Laurentia* existant dans la science depuis Micheli, il était inutile de faire celui de *Solenopsis*, qui se confond avec le *Solenanthis* de Kunth, et qui ne rappelle pas le *Lobelia Laurentia*. Je n'ai vu que des inconvéniens à appeler *Rapuntium* les *Lobelia* de Linné, et *Lobelia* les *Siphocampylus* de Pohl. Cette transposition de noms n'a eu d'autre résultat que de charger la science de quelques centaines de synonymes. Linné aurait pu conserver le nom de *Rapuntium*, employé par Tournefort, mais ce nom avait été appliqué à différens genres de Campanulacées et Lobéliacées par les contemporains de Bauhin, en sorte qu'il était commode de l'abandonner. Linné pouvait ne pas se gêner pour la priorité des noms, parce qu'il fondait une nomenclature au milieu d'un chaos; mais les modernes, qui partent de ses ouvrages, doivent adopter ses noms d'abord, et ensuite les premiers proposés depuis cette époque pour chaque groupe. De cette manière, le nom ancien de *Lobelia* ne pouvait pas être appliqué au genre nouveau que Pohl a appelé *Siphocampylus*.

§ III.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES LOBÉLIACÉES.

Les Lobéliacées sont répandues, pour ainsi dire, dans le monde entier. Le *Lobelia Dortmanna* s'avance jusque dans les régions les plus boréales d'Europe et d'Amérique, et une espèce croît au Kamtschatka (*Lobelia sessilifolia* Lamk.); cependant le froid s'oppose à l'extension de la plupart des espèces vers le nord, d'autant plus qu'il y en a beaucoup d'annuelles. Les latitudes voisines des tropiques conviennent aux Lobéliacées plus que les autres. Le Cap, les portions des Etats-Unis qui touchent au Mexique, et le Mexique lui-même, le Chili, la partie tempérée de la Nouvelle-Hollande et les îles Sandwich, sont les régions où il y en a le plus grand nombre, à proportion de l'ensemble de la végétation.

Linné connaissait vingt-et-une espèces de Lobéliacées; Spen-

gel, en 1825, cent cinquante-six; M. Presl en a trois cent trente-quatre dans son *Prodromus Monographiæ*, etc., qui a paru en 1836, et il en a ajouté quatre depuis cette époque dans l'énumération des plantes d'Ecklon et Zeyher. J'en ai trois cent soixante-et-une dans le *Prodromus* de mon père, et, sur ce nombre, trente-et-une sont complètement nouvelles. Voici comment elles sont distribuées dans le monde.

Asie méridionale (Inde, Chine, Archipel indien)	26 espèces.
Nouvelle-Hollande et Nouvelle-Zélande	35
Iles Sandwich	17
Cap	94
Amérique méridionale	118
Antilles	20
Amérique septentrionale	40
Éparses dans le reste du monde	14
Total	364
A déduire : communes à deux ou trois de ces régions	9
Total des espèces dont l'origine est connue	355
— d'origine inconnue	6
Total	361 espèces.

Je n'entre pas dans plus de détails sur cette distribution, parce que plusieurs espèces de Lobéliacées sont douteuses et risquent de former des doubles emplois (1), que d'ailleurs on en découvre tous les jours un assez grand nombre.

Il y a peu d'espèces *sporadiques* dans le sens où j'ai pris ce mot dans ma *Monographie des Campanulées*. En partant des mêmes régions que dans ce travail, je compte seulement vingt Lobéliacées à deux ou plusieurs régions, soit 0,05. Dans les Cam-

(1) M. G. Don en a décrit beaucoup dans l'herbier de Lambert d'une manière par trop succincte. Je crains que d'autres auteurs n'aient décrit les mêmes sous d'autres noms. J'ai fait d'inutiles efforts pour découvrir le paquet des Lobéliacées de Pavon, dans cet herbier. Malgré la complaisance de M. Lambert, je n'ai pas pu y parvenir.

panulacées, la proportion est de 0,15. On pouvait prévoir cette différence, en pensant à la situation plus méridionale des Lobéliacées. La loi, que j'ai exposée ailleurs (1), que l'*ère moyenne des espèces va en augmentant de l'équateur aux pôles*, trouve ici son application.

Les espèces les plus sporadiques dans les Lobéliacées sont les suivantes:

Lobelia anceps Thunb., qui croît au Cap, à la Nouvelle-Hollande, à la Nouvelle-Zélande et au Chili, sans qu'on puisse supposer qu'il ait été transporté par l'homme;

Lobelia Dortmanna L. dans le nord de l'Europe et de l'Amérique;

Grammatotheon Dregeana Presl, au Cap et à Swan-River dans l'Australie;

Piddingtonia nummularia Alph. DC., à Java et au Nepaul.

Le *Lobelia Cliffortiana* se trouve aux Antilles, à Maurice, à Java et dans l'Inde; mais il est probable qu'il a été transporté par la culture. Les quinze autres espèces sporadiques se trouvent dans des régions moins distantes et quelquefois offrent des sujets de doute.

La distribution des genres est singulière à quelques égards; mais elle peut faire craindre que la distinction de deux ou trois genres ne soit mauvaise.

Il y a huit genres propres à l'Amérique: *Pratia*, *Antropogon*, *Clintonia*, *Lysipoma*, *Heterotoma*, *Byrsanthes*, *Tupa*, *Siphocampylus*, dont les deux derniers nombreux en espèces.

5 propres aux îles Sandwich, dont 4 appartiennent certainement à une seule tribu, celle des Délisséacées;

1 à l'Asie méridionale (*Piddingtonia*);

1 à la Nouvelle-Hollande (*Holostigma* Don);

4 au Cap (*Mezleria*, *Monopsis*, *Parastranthus* et *Dobrowskia*);

Enfin 6 genres partagés entre ces diverses parties du monde: *Isolobus*, *Enchysia* et *Grammatotheca*, divisés entre le Cap et l'Australie; *Isotoma*, entre l'Australie et l'Amérique; *Laurentia*,

(1) Introduction à l'étude de la botanique, vol. II, p. 290 à 295.

entre l'Europe, le Cap et l'Australie; enfin le genre *Lobelia*, qui est partout.

Le grand nombre de genres propres aux îles Sandwich et le petit nombre propre à la Nouvelle-Hollande sont des faits singuliers.

§ IV.

SUR LA FAMILLE DES CYPHIACÉES.

En m'occupant des Campanulacées et des Lobéliacées le genre *Cyphia* s'est toujours présenté à moi comme un groupe à rejeter de l'une et de l'autre des deux familles. J'ai cru d'abord qu'il rentrerait dans les Goodenowiées, où la plupart des auteurs modernes le classent maintenant; mais il en diffère par l'absence de coupe autour du stigmate et par d'autres circonstances importantes. Ne pouvant le classer en définitive dans aucune des familles analogues, je ne puis faire autrement que de proposer une famille nouvelle. Pour la motiver, je rappellerai d'abord les caractères principaux des *Cyphia;* je dirai ensuite en quoi ils diffèrent des groupes naturels les plus voisins et en quoi ils se rapprochent de chacun d'eux.

Les *Cyphia*, dont on connaît une trentaine d'espèces, croissent tous au cap de Bonne-Espérance. Ce sont des plantes herbacées, souvent volubles, à racine quelquefois bulbeuses, à feuilles alternes, dentées ou diversement lobées: elles ne paraissent pas douées d'un suc laiteux; car les auteurs qui en ont décrit sur le frais n'en parlent pas. La nervation pennée passe, dans des espèces très voisines, à une disposition presque palmaire. On trouve des feuilles pennilobées, dont les sinus présentent divers degrés de profondeur. Sur la même plante, la forme des feuilles varie assez. L'inflorescence est indéfinie, tantôt en grappes allongées, tantôt se rapprochant de l'épi. Les pédicelles sont ordinairement nombreux et à l'aisselle des feuilles moyennes et supérieures.

Le calice est 5-fide, à lobes un peu inégaux. Il y a cinq pétales, qui offrent tous les degrés de soudure. Tantôt ils se divisent en

deux lèvres, dont la supérieure de trois parties, et l'inférieure de deux; tantôt ils forment un tube imparfait, où l'on aperçoit des interstices, preuves d'une adhérence incomplète. Souvent des pétales, soudés à la première époque de la floraison, viennent à se désunir d'eux-mêmes. Dans tous les cas il est aisé de les séparer, surtout vers le haut et vers la base: c'est le genre le plus intermédiaire qu'on puisse imaginer entre les polypétales et les monopétales. La corolle ne varie pas seulement sous ce point de vue: elle a quelquefois un renflement du côté supérieur, près de la base, ce qui tient à l'inégalité des pétales et à leur mode d'adhérence. La couleur de la fleur est rouge, rosée ou blanche. L'estivation est aussi près d'être valvaire qu'on puisse la trouver dans des pétales inégaux. Les cinq étamines ne sont soudées que par la base des filets, qui est élargie comme dans les Campanulacées. Les anthères, toujours distinctes, sont droites, introrses, ordinairement velues sur le dos, de couleur jaune vif, et divisées imparfaitement en deux loges, qui s'ouvrent par de larges fentes longitudinales. Chaque loge n'est pas subdivisée. Le pollen se compose de grains sphériques distincts. L'ovaire est inférieur, 2-loculaire, polysperme. Le style est glabre; le stigmate est situé vers le haut du style, mais plus ou moins latéralement du côté qui regarde la lèvre supérieure. Il est unique, malgré les deux loges de l'ovaire: il présente l'aspect d'une petite tumeur, qui se couvre d'une liqueur visqueuse abondante et à laquelle viennent adhérer les anthères les plus voisines. Je n'ai jamais vu de membrane en coupe (*indusium*) autour du stigmate, mais quelquefois j'ai aperçu un léger renflement, qui en est peut-être l'indice ou plutôt le rudiment. Sans l'affinité des Goodénowiées, je n'aurais jamais remarqué cette légère circonstance. Dans certaines espèces le stigmate est un peu plus développé et se recourbe en forme de crochet. Thunberg, Bergius et Ker, qui ont décrit diverses espèces sur le frais, ne mentionnent aucune trace d'*indusium*.

Pendant la maturation, la partie inférieure du style se renfle comme dans les familles voisines; mais, chose singulière, cette portion de la capsule n'est pas vide, ni pleine de graines: elle est remplie de tissu cellulaire. J'ai vu très bien cette organisation

dans les *C. Phyteuma* et *bulbosa*. Il en résulte une difficulté pour la déhiscence de la capsule : aussi, dans les nombreux herbiers où j'ai étudié les espèces de *Cyphia*, je n'ai vu que deux ou trois échantillons à capsule ouverte, tandis que, dans les Lobéliacées et Campanulacées, on trouve souvent des capsules mûres sur les pieds même, où il reste encore des fleurs. J'ai pris long-temps les capsules de *Cyphia* pour déhiscentes, tant elles ont de peine à s'ouvrir; mais M. Presl nous apprend qu'elles s'ouvrent par quatre valves, à la partie supérieure, et j'ai pu vérifier l'exactitude de cette description sur un *C. Phyteuma*, que M. Burchell a rapporté du Cap (1). Dans cette espèce, la seule dont j'aie pu voir les capsules mûres, j'ai observé la forme des graines en pyramide à quatre faces peu régulières, avec une base plus petite que les côtés. Ces graines sont nombreuses, attachés par la pointe et renfermant un albumen et un embryon droit. Les angles sont membraneux.

La fleur est placée de telle façon que l'un des pétales répond à l'axe d'inflorescence, soit avant, soit pendant la floraison. Une des loges et le stigmate sont aussi opposés à l'axe.

D'après ces caractères, on voit que les Cyphiacées se rapprochent des Campanulacées, Lobéliacées et Goodénowiées.

Elles touchent à ces trois familles à-la-fois par plusieurs caractères communs, tels que la corolle insérée sur le calice, les lobes du calice, de la corolle, et les étamines en nombre égal et dans une position alterne les uns avec les autres, l'ovaire adhérent polysperme, et les graines à albumen et embryon droit. D'un autre côté, elles ont des caractères propres qui les distinguent à la-fois de ces trois groupes, en particulier la position des fleurs relativement à l'axe, la corolle plutôt polypétale, la nature du stigmate, la nature charnue du sommet de la capsule et sa déhiscence en quatre valves.

Elles se rapprochent des Campanulacées par les anthères libres et le pollen sphérique; mais elles en diffèrent par la position

(1) Je n'avais pas cet échantillon quand j'ai corrigé l'épreuve de la feuille 3a du vol. VII du *Prodromus*, où j'ai décrit la déhiscence comme étant *tarde loculicida*. Elle est tardivement loculicide et septicide à-la-fois, ou plutôt *apice 4 valvis*.

de la fleur relativement à l'axe, par une inflorescence indéfinie, par une corolle irrégulière à estivation à peine valvaire, et par un style sans poils collecteurs.

Elles ont, comme les Lobéliacées, la corolle irrégulière; mais la fleur ne se tord pas avant l'ouverture. Les anthères sont libres; le pollen sphérique et le stigmate ne sont pas entourés de poils.

Enfin elles se rapprochent des *Goodénowiées* par l'irrégularité de la fleur; mais elles en diffèrent par la corolle à estivation non exdupliquée et où le bord des pétales est de même nature que le centre, surtout par l'absence d'*indusium* autour du stigmate.

On peut donc réunir les Cyphiacées avec les Campanulacées, Lobéliacées, Goodénowiées, même avec les Stylidées, Rousseacées, etc., si l'on veut adopter un ordre d'une étendue considérable, comme les Campanulacées de Jussieu; mais, quand on distingue ces divers groupes, on est conduit à séparer les Cyphiacées avec tout autant de motifs que les autres. Les fluctuations des auteurs à leur égard confirment dans cette opinion. En effet, depuis la division des Campanulacées du *Genera*, MM. Poiret, Guillemin (1) et G. Don (2), ont rapporté les *Cyphia* aux Lobéliacées; MM. R. Brown (3), Bartling, Lindley, Presl et Endlicher, aux Goodénowiées. A mon avis, elles sont un peu plus près des Lobéliacées, à cause de la position de la fleur relativement à l'axe; mais elles sont plutôt intermédiaires, comme cela arrive souvent aux groupes, qui ont été ballottés entre deux familles.

Parmi les Campanulacées, le genre le plus analogue est le *Lightfootia*, à cause de la corolle 5-partite, de ses graines anguleuses et de sa déhiscence par l'extrémité de la capsule. Dans les Lobéliacées, c'est le genre *Mezleria*, à cause de sa corolle presque polypétale, ou le *Parastranthus*, à cause de la position exceptionnelle de ses fleurs. Enfin, dans les Goodénowiées, c'est la tribu des Goodéniées qui s'en approche le plus, à cause de ses capsules polyspermes.

(1) Dictionnaire classique, mot *Cyphia*.
(2) *Gen. syst. Gard.* 3, p. 698.
(3) *Gen. remarks*, p. 28.

Le genre *Cyphia* a été subdivisé en sections par M. Presl, d'après le degré d'adhérence des pétales et la bosselure qu'ils présentent quelquefois. Je ne puis m'empêcher de croire qu'on trouvera de meilleurs caractères dans la capsule, lorsqu'on examinera cet organe qui manque dans la plupart des échantillons d'herbier. La forme du stigmate et sa position plus ou moins latérale mériteront aussi d'être étudiées sur les plantes vivantes. Quant à l'adhérence des pétales, je la considère comme très variable et comme peu propre aux caractères de sections dans cette famille. Dans l'ignorance où nous sommes sur des points plus importans, il me paraît assez convenable d'ajourner la division des *Cyphia*, et de s'en tenir à une classification provisoire des espèces d'après le port. Je les ai classées dans le *Prodromus* en deux articles, selon que la tige est *droite* ou *volubile*. Chacune de ces deux catégories se subdivise d'après la forme des feuilles, qui sont ou dentées ou profondément lobées.

Sur *les affinités et la place que doivent occuper les genres* Pseudanthus *et* Grubbia,

Par M. J. Decaisne.

MM. Barling, Lindley et Endlicher, ont placé à la suite de la famille des Santalacées plusieurs plantes, qu'il est nécessaire d'en éloigner, ou qui, réunies avec doute à cette famille, doivent, au contraire, en faire partie. Parmi ces dernières se trouvent le *Pyrularia* L. C. Rich., le *Myoschylos* et le *Cervantesia* R. et P., dans l'organisation desquelles on retrouve les caractères les plus importans des Santalacées; tandis le *Pseudanthus*, dont M. Endlicher a déjà donné une description étendue et une figure dans ses *Atakta botanica* (p. 11, t. 11), doit en être retiré. Cette plante, originaire de la Nouvelle-Hollande, a été recueillie par Sieber, qui lui donna le nom de *Pseudanthus pimeleœoides*.

C'est un sous-arbrisseau rameux, d'un pied de hauteur, couvert d'une écorce grisâtre et glabre, rude et gercée, dont les rameaux supportent des petites feuilles lancéolées, alternes, presque sessiles, accompagnées à la base de sortes de stipules membraneuses, denticulées ou ciliées. Ces feuilles sont pointues, raides, couvertes sur leurs deux faces et principalement sur les bords et la nervure moyenne, de petites aspérités, ce que l'on ne rencontre jamais sur celles des Santalacées. Les fleurs se trouvent agglomérées au sommet des rameaux et à l'aisselle des feuilles: elles se composent de six petites lanières, libres jusqu'à la base, charnues, dressées, de couleur rose et placées sur deux rangs: les trois intérieures un peu plus larges, alternent avec les trois extérieures. Six étamines, réunies en une petite tête, occupent le centre de cette fleur; les filets en sont à-peu-près complètement libres et de longueur inégale; l'anthère qui appartient au plus long, est aussi celle qui s'ouvre la première; leur épanouissement a lieu de haut en bas. En écartant les étamines les unes des autres, on découvre, au milieu des filets, un petit corps charnu qui est un rudiment d'ovaire.

A la base et en dehors de ces fleurs mâles, on trouve presque constamment une fleur femelle d'une forme très différente, qui, au lieu d'offrir un périanthe composé de six lanières linéaires charnues et subulées, se compose en général de cinq ou six folioles, lancéolées, aiguës, raides, scarieuses et ciliées sur les bords. Leur forme et la présence des denticules marginales rappelle assez bien leur analogie avec les feuilles; le centre de ces fleurs est occupé par un pistil à trois angles terminé par autant de stigmates en forme de petites cornes charnues, recourbées au sommet et couvertes de papilles. Si on coupe transversalement cet ovaire, on voit qu'il est à trois loges, dont chacune renferme deux ovules anatropes, superposés et insérés à leur angle interne. Cet ovaire devient plus tard un fruit conique, lisse, grisâtre, à trois angles arrondis, au sommet duquel on retrouve les restes des stigmates; le milieu de ces angles est parcouru par une ligne saillante. Plus tard encore, ce fruit se sépare en trois coques, qui elles-mêmes se divisent en deux, de façon à présenter un fruit à six valves; mais, à cette époque et

par suite d'avortement, au lieu d'avoir trois loges, on le trouve uniloculaire et contenant une seule graine, suspendue à une colonne, au sommet de laquelle on découvre cinq ovules avortés. La graine parfaite est recouverte par un testa lisse, et muni vers le hile d'une caroncule blanchâtre, cellulaire, en forme de coiffe; le périsperme charnu contient un embryon vert, à radicule supérieure et légèrement tournée vers le point d'attache.

Le *Pseudanthus* diffère donc des Santalacées, près desquelles on l'avait classé, par ses feuilles et son inflorescence, ses étamines groupées au centre de la fleur et non opposées à chacune des divisions; par son ovaire libre ou supérieur triloculaire, à ovules insérés à l'angle interne des loges; enfin par ses fruits à double déhiscence septicide et loculicide, ou à six valves contenant des graines testacées pourvues d'une caroncule.

Cette description, qui s'écarte, comme on vient de le voir, par plusieurs caractères importans de celle donnée par M. Endlicher, ne me paraît laisser aucun doute sur les affinités de ce genre, qui doit prendre sa place dans les Euphorbiacées, comme l'indique aussi M. Lindley, à côté du *Micranthea*, originaire du même pays, et que la structure de la fleur mâle sépare principalement du *Pseudanthus*, pour lequel je propose maintenant les caractères suivans.

PSEUDANTHUS Sieb. Endl. *Ataxia bot.* p. 11. tab. 11, *Gen. plant.* n° 2089.

Flores monoici. Mas. *Calyx* biseriatim 6-partitus, laciniis linearibus acutis erectis crassiusculis, coloratis. *Stamina* 6 filamentis inæqualibus imâ basi inter se coalitis; antheræ coriaceæ dorso affixæ, rimâ longitudinali dehiscentes. *Ovarii* rudimentum exiguum trilobulatum. Fœm. *Calyx* 5-6-partitus, laciniis lanceolatis dorso carinatis margine membranaceis ciliatis. *Ovarium* ovoideum basi nudum, 3-stylum, stylis integris recurvis supra stigmatosis, 3-loculare, loculis 2-ovulatis, ovulis anatropis. *Fructus* capsularis lævis conicus, stylis persistentibus acuminatus, ab apice ad basin 6-valvis, abortu 1-locularis 1-spermus; columna centralis membranaceâ apice seminiferâ. *Semen* abortu unicum ovoideum, testâ lævi cinereâ crustaceâ, caruncul âque membranaceâ calyptræformi instructum; embryo cylindraceus intra perispermum hyalinum viridis.

Les genres *Grubbia* Berg. et *Ophiria* L. réunis par quelques botanistes, doivent être séparés et considérés comme distincts.

C'est aussi à tort qu'on les a classés parmi les Santalacées. La position des feuilles, sous l'épiderme desquelles on trouve une quantité considérable de petits cristaux rhomboïdaux; le nombre des étamines relativement aux pièces du périanthe, et la structure de l'ovaire doivent les en éloigner. M. Harvey (*Genera of South. Afr. Pl.* app. p. 410), qui ne fait aucune mention de l'*Ophiria*, tout en laissant le *Grubbia* dans les *incertæ sedis*, est porté à les classer, mais avec beaucoup de doute, à la suite des Operculaires, parmi les Rubiacées ou à la suite des Haloragées. Ce dernier rapprochement paraît assez spécieux; mais, si le *Grubbia* s'en rapproche en quelques points, il me paraît, en d'autres, extrêmement importans, s'en éloigner encore davantage, notamment par l'inflorescence, le nombre des étamines, la structure des anthères, celle de l'ovaire et la présence du périsperme dans les graines. M. Harvey a reconnu dans le *Grubbia* le caractère remarquable que présentent les anthères dans leur déhiscence. Le même fait se retrouve dans l'*Ophiria*, chez lequel on observe également des anthères munies de valvules qui s'ouvrent par la face dorsale ou le côté correspondant au point d'attache avec le connectif. Jusqu'ici on a décrit l'ovaire du *Grubbia* comme uniloculaire; cependant, en étudiant la fleur avant ou même à l'époque de leur épanouissement, on voit l'ovaire séparé en deux parties par une cloison mince et membraneuse, au sommet et de chaque côté de laquelle se trouve suspendu un ovule anatrope. Plus tard un seul de ces ovules se développe, en refoulant la cloison sur un des côtés de la loge. Dans l'*Ophiria*, cette structure se remarque déjà dans l'ovaire et rappelle exactement celle décrite et figurée par M. Brongniart pour le genre *Berzelia*, de la famille des *Bruniacées*. Les graines, peu avant leur parfaite maturité, m'ont présenté un périsperme charnu, huileux, avec un petit embryon cylindrique, d'un vert olive, situé au sommet. Quelques-uns de ces caractères doivent éloigner les *Grubbia* et *Ophiria* des Haloragées, tandis que la préfloraison valvaire du périanthe, les anthères s'ouvrant par des valvules, les graines périspermées et l'inflorescence de l'un de ces deux genres, qui rappelle celle du *Bucklandia*, semble devoir les rapprocher des Hamamelidées,

qui, de leur côté, sont munies de feuilles alternes et non opposées. La soudure des ovaires entre eux, pour former un petit cône; leur avortement presque constant dans chacun des capitules, au milieu duquel on ne trouve qu'une seule loge fertile monosperme, est un fait assez rare, mais qui ne semble pas l'être dans les Hamamelidées; cependant, malgré cette similitude de caractères, qui semblerait devoir réunir le *Grubbia* et l'*Ophiria* à cette dernière famille, ce rapprochement me paraît moins satisfaisant que celui qui tendrait à les joindre, comme section à celle des Bruniacées, originaires du même pays, et présentant, également de leur côté, une somme de caractères suffisans pour en faire sentir toutes les affinités. Dans les diverses familles que je viens de passer en revue, l'ovaire est infère ou séminifère, et très fréquemment à deux loges, renfermant une seule graine périspermée, suspendue à la cloison; les étamines présentent, avec les pétales, des variations de nombre assez considérable, comme cela se remarque, dans la classification actuelle, lorsque l'on passe d'une classe à une autre. Tous ces caractères se retrouvent dans les genres *Grubbia* et *Ophiria*. Je pense donc que c'est sur la limite des familles à insertion épigyne monopétale ou polypétale, et principalement des Bruniacées qu'il faudra les placer. C'est également dans ce même groupe, comme je l'ai déjà fait remarquer, que doit venir se ranger l'*Helwingia*, réuni, sans aucun fondement, aux Santalacées.

D'après le nombre des parties de la fleur et la position des étamines, il faudra également retirer de cette dernière famille les *Stemonurus* et *Platea* Bl. et les classer, ainsi que l'a fait M. Lindley, dans les Olacinées, qui elles-mêmes cependant ne peuvent être éloignées des Santalacées.

Sur *la fructification des genres Lycoperdon, Phallus et de quelques autres genres voisins*, par le révérend M. J. Berkeley, membre de la Société Linnéenne de Londres. (1)

La découverte de la structure des organes de la fructification des *Hyménomycètes* a fait faire un grand pas vers une disposition plus satisfaisante des Champignons. Il est vrai que les espèces du groupe des Trémellinées n'ont pas encore été suffisamment étudiées, et qu'on pourrait jeter un nouveau jour sur les Sclérotiacées; mais, depuis la séparation des *Discomycètes*, les autres Champignons de la classe conviennent admirablement sous le rapport de la structure. Il est cependant probable que deux nouveaux groupes d'une importance majeure, quoique peu riches en espèces, sont encore susceptibles d'être ajoutés aux *Hyménomycètes*. On ne saurait en disconvenir, la structure des Trichogastrées et des Phalloïdées est encore bien imparfaitement comprise. Ceci vient, soit de l'extrême difficulté de s'en rendre bien compte, en se servant des anciens microscopes, soit surtout, de ce que les Champignons de ces deux tribus ont été rarement étudiés à une époque assez rapprochée de leur premier développement. Avant que Klotzsch (2) ne nous ait donné, sous le nom d'*Hymenangium*, une analyse du *Rhizopogon virens*, qui n'est point encore rangé par Fries parmi les Trichogastrées, on ne connaissait absolument rien sur le mode d'évolution des organes reproducteurs. Les mycologues les plus instruits ne semblent pas même avoir soupçonné les rapports de cette plante avec le groupe en question. Le même savant nous apprend que M. Wallroth a trouvé à Grunewald un genre tout-à-fait voisin, et que le *Gautiera* de Vittadini appar-

(1) L'auteur ayant communiqué le manuscrit qui contient ces observations à M. le docteur Montagne, celui-ci nous en a donné une traduction que, vu la nouveauté des faits et leur importance, nous nous empressons de reproduire dans nos Annales.

(2) Dietrich, *Flora regni Borussici*, vol. VI, t. 382. Berlin, 1838.

tient aux *Hyménomycètes*. L'un et l'autre sont probablement des Lycoperdons souterrains.

Si l'on coupe transversalement un jeune individu des *Lycoperdon cœlatum* ou *gemmatum*, et qu'on l'examine l'œil armé d'une simple loupe, on observe qu'il est en entier composé d'une substance charnue, creusée en tout sens de petites cavités allongées, labyrinthiformes, formant une sorte de réseau par leurs fréquentes anastomoses. La ressemblance de celles-ci avec les tubes de certains bolets, observés aussi dans le premier âge, me fit bientôt soupçonner qu'il devait y avoir entre les unes et les autres des rapports plus prochains et plus importans que ceux de la forme apparente. Si, lorsque la chair est encore ferme, et avant le plus léger indice d'un changement de couleur, on en enlève une tranche très mince, on observe que la couche intérieure des parois de ces cavités est composée de cellules obtuses, pellucides, placées parallèlement l'une à côté de l'autre, comme les fils du velours, et exactement comme dans l'*hymenium* d'un jeune Agaric ou d'un Bolet, mais sans aucune trace de ces cellules allongées, que quelques auteurs ont regardées comme des organes mâles. On voit encore quelquefois un ou deux filamens traverser la cavité, en s'étendant de l'une à l'autre paroi, et une seule fois je les ai vus s'anastomoser. A une époque un peu plus avancée du développement, quatre petits filets surgissent du sommet des sporophores (*basides* Léveillé), tous, à ce qu'il m'a semblé, fertiles et d'égale hauteur (1), et sur chacun de ces filets apparaît un spore globuleux. Il est évident que nous avons ici une structure identique à celle des vrais *Hyménomycètes*, circonstance qui, d'ailleurs, s'accorde aussi merveilleusement avec la nature charnue et le mode de développement de ces plantes.

Ce n'est pas sans quelque difficulté qu'on peut parvenir à bien reconnaître la structure exacte des deux espèces que je

(1) Dans son *Hymenangium virens*, M. Klotzsch non-seulement représente les sporophores épars et surpassant de beaucoup la surface de l'Hymenium; mais il figure encore ce qu'il nomme des anthères. Cette dernière particularité nous est confirmée par Corda dans l'*Allgemeine botanische Zeitung*, quoique la forme qu'il donne à ces organes diffère de celle ne leur attribue M. Klotzsch.

viens de mentionner. Les utricules fructifères ou sporophores sont, en effet, si petites, et la substance tellement ramollie après le développement des filamens, qu'il n'est pas du tout aisé, même en se servant de la lancette la mieux affilée, d'en enlever une tranche suffisamment mince. Je suis pourtant arrivé, après des observations répétées, à me rendre un compte très satisfaisant de leur organisation véritable. Mais, si l'on éprouvait quelque peine à vérifier le fait sur les espèces en question, on n'en éprouverait aucune à le faire sur le *Lycoperdon giganteum* Batsch, qui appartient proprement au genre *Bovista*.

Dans cette espèce, la substance fructifiante est composée des mêmes cavités sinueuses; mais elles sont plus petites, en sorte que la chair est plus compacte, et je ne les ai vues traversées par aucun filament. A une époque plus avancée, la surface de l'*hymenium*, c'est-à-dire les parois des cavités consistent en de courts filamens, composés de deux ou trois articles légèrement resserrés aux jointures, desquels, mais particulièrement du dernier, partent de courts ramules, souvent composés d'une seule cellule. Quelquefois deux ou un plus grand nombre de ramules naissent du même point. Il arrive encore que les filamens sont resserrés de distance en distance, sans être cloisonnés intérieurement. Les articles terminaux sont obtus et se dilatent bientôt au point de dépasser considérablement en diamètre ceux sur lesquels ils reposent immédiatement. Lorsqu'ils sont arrivés à leur parfait développement, ils ont une forme obovale et produisent à leur sommet quatre filets, bientôt couronnés chacun par un spore globuleux (1). Lorsque les spores sont complètement développés, les sporophores se flétrissent, et si on les humecte alors avec une solution d'iode, qui donne aux spores une belle couleur brune, on voit ceux-ci adhérer encore par leurs filets aux sporophores fanés. Les spores deviennent bientôt libres; cependant le filet persiste, comme M. Greville l'a figuré (*Scot. Crypt.*

(1) M. Vittadini avait déjà vu et figuré la même structure dans une espèce nouvelle du genre *Bovista*. Voyez son bel ouvrage sur les Tubéracées, p. 20, t. 6, fig. 9 *c*. M. Berkeley n'eût pas manqué sans doute de citer ce passage, si l'ouvrage en question fût parvenu jusqu'à lui; mais nous pouvons assurer qu'il n'en avait point connaissance, et que, dans sa correspondance, il s'est plaint à nous plusieurs fois de n'avoir pu encore être à même de le consulter.

Fl. t. 336), sans que, pour cela, les spores restent en aucune façon fixés aux filamens avec lesquels ils se trouvent mêlés. Dans le *Bovista plumbea*, le filet des spores est très long. Je regrette de n'avoir pu en rencontrer un individu assez jeune, pour les voir encore adhérer à leurs sporophores; mais, jusqu'à l'époque où ceux-ci ont atteint leur parfait développement, la structure est la même que dans le *Lycoperdon giganteum*, ainsi qu'on le verra dans les figures que nous avons jointes à ce mémoire.

De jeunes individus de *Geastrum* montrent les mêmes cavités anastomosées que nous avons vues dans le *Lycoperdon* et le *Bovista*. Je n'ai cependant pas été assez heureux jusqu'à ce jour, pour rencontrer un échantillon, qui, par son âge, ait pu me laisser voir le développement des spores. La seule espèce commune dans nos environs est le *Geastrum Bryantii*, et dans cette Lycoperdacée, les sporophores sont déjà flétris, même dans des individus encore peu développés, long-temps avant la rupture de la volva.

J'aurais bien desiré avoir l'occasion d'examiner de jeunes individus des genres *Scleroderma* et *Elaphomyces*; mais M. Klotzsch ayant démontré l'existence de véritables *Hyménomycètes* souterrains, il est probable que la structure de ces genres ne s'éloigne pas de celle que je viens de faire voir. Quant aux genres *Batarrea*, *Tulostoma*, *Cauloglossum* et *Podaxon*, ils sont si évidemment alliés aux Lycoperdons, qu'on ne saurait douter qu'ils appartiennent aussi aux *Hyménomycètes*. Selon M. Corda, le *Polysaccum* a des spores pourvus d'un hile et placés sur des cellules courtes et distinctes, naissant des filamens. Il est donc aussi probablement allié aux Lycoperdons. Ce genre, cependant, ainsi que beaucoup d'autres, rapportés par Fries aux Trichogastrées, et que nous avons passés sous silence, demandent encore un soigneux examen.

J'arrive maintenant à celui du genre *Phallus*, tout en exprimant mes regrets que mes observations se soient bornées au *P. caninus*. Quoi qu'il en soit, elles m'ont fourni une preuve suffisante que, lui aussi, il appartient à la famille des *Hyménomycètes*.

La difficulté de l'étude n'est pas ici moins grande. On ne

peut véritablement bien observer la structure que dans de jeunes individus où, la plante entière étant réduite au chapeau, la substance fructifiante est encore étendue sur son sommet. Je dois rapporter ici un passage de M. Adolphe Brongniart (*Essai d'une classification naturelle des Champignons*, page 24), où l'on observera qu'il place les Clathroïdées parmi ses Champignons proprement dits, Parlant de la membrane fructifère, il dit donc : « Cette couche est formée de cellules membraneuses « très minces, aux parois desquelles les sporules paraissent « fixées. Mais comment ces sporules sont-elles enveloppées? « sont-elles nues et libres dans ces cellules, ou sont-ce des spo- « ridies ou même des thèques fixées à leurs parois? C'est ce que « nous ignorons ». Tel est encore, je crois, l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet. Du moins, je n'ai trouvé nulle part aucun fait nouveau qui vînt jeter du jour sur la question. Il est vrai, toutefois, de dire qu'il est plusieurs journaux allemands que je n'ai pu consulter.

De même que dans les Lycoperdons, la membrane fructifère du *Phallus* consiste en un hymenium très sinueux. Les parois sont composées de cellules allongées un peu renflées en massue et surmontées par quatre ou six filets portant chacun un spore oblong. Les sporophores paraissent d'ailleurs tous fertiles et arriver à la même hauteur. Mais je ne puis me prononcer bien positivement sur ce point, vu l'extrême difficulté d'enlever une tranche bien nette d'une masse qui, par son état de mollesse, n'offre pour ainsi dire aucune résistance à l'instrument. Il est bon d'observer que, lorsque le nombre des filets est plus grand que quatre, le filet additionnel est placé entre les deux qui forment un des côtés du carré ·::·, et que, si un sixième vient s'ajouter aux autres, il occupe le point diamétralement opposé au cinquième ·::·. Nous avons donc encore ici un Champignon hyménophore, et nul doute que la même structure ne se retrouve dans toutes les Phalloïdées. Aucune raison ne peut donc s'opposer à ce qu'elles viennent directement se placer après les Trichogastrées, le *Batarrea* servant de transition, puisque la seule différence qui reste consiste en ce que les filamens composant la trame, c'est-à-dire la substance interposée entre les

deux surfaces de l'hymenium, devient raide (*rigid*) dans un cas, et se résout en mucilage ou est déliquescente dans l'autre. Nous avons déjà vu que dans le *Lycoperdon giganteum*, les sporophores se flétrissent et s'affaissent, et que c'est probablement à cause de cela que toute la masse du Champignon devient pulpeuse (puis pulvérulente), circonstance déjà regardée par Fries comme analogue à la déliquescence qui survient dans les Phallöïdées. Et d'ailleurs, celle des Coprins et d'autres Agarics montre de reste que cette circonstance n'est qu'accidentelle et n'a pas une grande importance.

Il serait à desirer que quelqu'un favorablement placé et jouissant de plus de loisir que je n'en puis moi-même consacrer à ces recherches, poursuivît ces observations dans les genres qui n'ont point encore été examinés. Cela fait, les affinités des deux groupes dont nous venons de nous occuper seront peut-être convenablement démontrées. Un problème cependant reste préalablement à résoudre, et malheureusement ce problème est de la plus grande difficulté. Il s'agit, en effet, de la structure des Myxogastrées dans un âge très rapproché de la naissance. Jusqu'ici, je n'ai pu réussir à constater cette structure. Mais ces difficultés ne sont peut-être pas insurmontables. Il est probable que le *Ptychogaster* (Corda. *Icon. fung.* 2. *f.* 90) donnera la clef des affinités qui règnent entre les Myxogastrées et les Trichogastrées.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Fig. 1. Portion de la membrane fructifère du *Lycoperdon cælatum*.— 2. Trois sporophores avec leurs filets et spores. — 3. Les mêmes montrant leur connexion avec les filamens de la trame. Ceci n'est cependant pas constant. — 4. Filament qui se rencontre par hasard parmi les sporophores. — 5. Sporophores vus de face avec les quatre filets. — 6. Sporophores avortés qu'on rencontre dans les cavités du stipe ou base du Champignon. Il faut remarquer que ceux-ci sont beaucoup plus amples que ceux qui sont fertiles. — 7 et 8. Filamens qui se changent finalement en sporophores dans le *Lycoperdon giganteum*. — 9. Sporophores. Dans deux, les filets viennent de naître. — 10, 11, 12. Sporophores flétris. La portion examinée avait été traitée par l'iode.—14. Spores adultes.—15, 16, 17. Filamens qui produisent les sporophores dans le *Bovista plumbea*. — 18. Sporophores non encore parfaitement développés. — 19. Jeune individu de *Phallus caninus* coupé verticalement. — 20. Filamens dont est composée la pulpe visqueuse de la volva. Ils contiennent quelquefois, dans leur intérieur, une série de globules *a*, et quelques-uns sont aussi terminés par un de ces globules *b*.—21. Section verticale du sommet, montrant la manière dont la trame devient la substance du chapeau. — 22 et 23. Sporophores avec leurs filets et spores. — 24. Un spore isolé.

REMARQUES *sur le* Callithamnion clavatum *et sa synonymie*,

Par C. MONTAGNE, D. M.

CALLITHAMNION CLAVATUM Schousb.

C. filis membranaceis primariis dichotomo-divisis, secundariis circumscriptione lanceolatis obtusis laxè vel appressè ramosis, ramis alternis ramulisque adscendentibus (nempè axillis obtusis) simplicibus furcatisve abbreviatis fasciculatis et fastigiatis, ultimis clavulatis (sæpè autem exsiccatione lanceolatis), articulis diametro triplo sextuplò longioribus, capsulis raris vel confertiusculis, in axillis ramorum autrsecùs cos breviter pedunculatis, cum pedunculo uniarticulato pyriformibus. Nob.

Callithamnion clavatum Ag. Sp. Alg. II, p. 180.

Callithamnion pedicellatum Ag. l. c. p. 174.

Conferva pedicellata Dillw. t. 108, non Engl. Bot.

Ceramium Perreymondi Duby, 2e mém. Céram. p. 22, t. 4, f. 5.

Ceramium clavægerum Bonnemaison, Hydroph. locul. in Ann. Mus. Paris. 1825, p. 90.

HAB. Ad Tingin primus legit Schousboe.

OBS. Ces quatre espèces, malgré la diversité apparente des phrases par lesquelles on a cherché à les signaler et à les distinguer, ne sont, en dernière analyse, que des variétés ou de simples formes d'un même type, caractérisé par des rameaux simples ou quelquefois bifurqués, plus ou moins obtus ou renflés en massue à leur sommet, plus ou moins allongés et fasciculés, et par des capsules ou conceptacles oblongs, supportés par un court pédicelle, ce qui leur donne la forme d'une poire renversée. Je les possède toutes quatre en herbier. Le *Callithamnion clavatum* Schousb. semble, au premier coup-d'œil, distinct des trois autres.

Ses ramules courts, très renflés en massue au sommet (*saccati* Ag.); ses fructifications, moins nombreuses, éparses, lui donnent un tout autre aspect; cependant la forme des articles et des conceptacles, la manière dont se contracte, par la dessiccation, la locule ou le tube intérieur qui contient la matière colorante, ne permettent pas de le séparer des suivans. M. J. Agardh a recueilli à Cette, et m'a adressé l'année dernière un échantillon de la même espèce, à laquelle il donne, comme synonymes, les noms de *Callithamnion clavatum* et *C. pedicellatum* Ag. var. En effet, quand j'examine attentivement le *C. pedicellatum* des côtes de l'Océan, que m'ont communiqué MM. Chauvin, Lenormand et Pelvet, je trouve qu'à peine il diffère, si tant est même qu'il diffère, du *C. clavatum*, reçu de la Méditerranée. Il y a peu de temps que M. le professeur Lehmann m'a envoyé avec beaucoup d'autres Céramiées intéressantes, un échantillon de cette même espèce, étiqueté *Ceramium Perreymondi* Duby. Cet échantillon, soumis au microscope et dessiné à la chambre claire d'Amici, m'a donné une figure si semblable à celle que M. Duby a tracée de sa nouvelle espèce, qu'il m'a bien fallu reconnaître l'identité des deux algues.

Eh bien! le *Ceramium Perreymondi*, reçu de Hambourg, a été recueilli à Cette, dans la Méditerranée, et ne diffère pas de l'espèce prise dans la même localité et communiquée sous le nom de *Callithamnion clavatum*, par M. Agardh fils.

Enfin je tiens de Bonnemaison lui-même son *Ceramium clavægerum* β *minus*, et ce n'est encore que du *Callithamnion pedicellatum* Ag. sans différence aucune.

Toutes ces espèces, si toutefois l'échantillon de Cette, communiqué par M. Lehmann, est bien le *Ceramium Perreymondi* Duby (1), ce que l'observation microscopique met presque

(1) M. Duby vient de m'adresser dans une lettre un échantillon de ce *Ceramium Perreymondi*, qui me permet de prononcer affirmativement que cette Céramiée ne diffère pas spécifiquement de l'espèce à laquelle je la réunis ici, à l'exemple de M. J. Agardh. Tout en reconnaissant franchement que le *Callithamnion pedicellatum* Ag. et le *Ceramium clavægerum* Bonnem. sont une seule et même espèce, et qu'il a eu tort, à l'imitation de Bonnemaison, de les considérer comme deux Algues distinctes, M. Duby proteste cependant contre la réunion à cette espèce de son *Ceramium Perreymondi*, qui, selon lui, n'en est pas, comme il l'est pour moi, une simple forme.

hors de doute, ne sont donc que des formes, remarquables à la vérité, d'une seule et unique Céramiée, mais entre lesquelles il existe trop d'intermédiaires pour qu'il soit possible de les limiter, ni par le dessin, ni par une bonne définition.

Il n'en est pas ainsi du *Conferva pedicellata* de l'*English Botany*, que Bonnemaison réunit à tort, selon moi, à son *Ceramium clavægerum* β *minus*, et qui m'en paraît suffisamment distinct par des caractères que je vais énumérer, quoique je doive convenir que la forme des conceptacles est absolument la même. M. Agardh, en donnant avec doute cette espèce comme synonyme de son *Callithamnion pedicellatum*, avait déjà entrevu qu'il n'y avait pas identité entre ces deux Algues.

Parmi les échantillons de *Callithamnion pedicellatum* que j'ai reçus des côtes de l'Océan, j'ai eu l'avantage d'en trouver deux, l'un de M. de Brébisson, l'autre de M. Pelvet, qui me semblaient s'éloigner par leur port de tous ceux qui m'étaient déjà parvenus sous ce nom. L'occasion actuelle m'ayant paru favorable, j'en ai fait au microscope une étude analytique, et j'ai reconnu qu'ils étaient de tout point semblables à l'espèce représentée par Sowerby, planche 117 de l'*English Botany*. Or, ce *Callithamnion*, quoique voisin par sa fructification de l'espèce qui nous occupe, s'en éloigne par la ramification de ses filamens, qui sont dichotomes de la base au sommet, et ne présentent point ces rameaux alternes fasciculés, caractère distinctif des quatre formes citées du *C. clavatum*, et qui fait paraître leurs rameaux comme terminés par autant de petits pinceaux. En outre, les articles, beaucoup plus allongés que dans les espèces auxquelles je le compare, sont peu renflés au sommet, et vont en diminuant de grosseur à mesure qu'on les examine vers la sommité de la plante, de manière à devenir presque aigus comme les représente la figure de Sowerby. Si l'on doit l'admettre sur son port et sa ramification tout-à-fait différente, cette espèce me semble donc susceptible d'être seule, distinguée des autres, et je propose en conséquence de lui conserver le nom de *C. pedicellatum* Engl. Bot. (sub *Conferva*) non Ag., comme à l'espèce la plus anciennement connue sous ce nom, et de confondre sous celui de *C. clavatum* Schousb.

les quatre autres, ou, si l'on aime mieux, d'en faire des variétés.

M. Harvey (*Engl. Fl. tom.* v. *P.* 1. *p.* 347) assure qu'il a soigneusement comparé des échantillons de l'Algue figurée dans la planche 1816 de l'*English Botany*, à des individus représentés par Dilwyn sous le même nom de *Conferva pediœllata*, et que, de cette manière, il a pu constater leur identité. Je n'ai qu'un mot à répondre, c'est qu'il suffit de jeter les yeux sur les deux figures pour se convaincre qu'elles appartiennent bien évidemment à des types différens, et que les deux Algues sur lesquelles elles ont été faites, n'ont de commun que des capsules semblablement conformées.

CONSIDÉRATIONS *sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral, dans la détermination du plan normal sur lequel les différentes fleurs sont construites,*

Par AD. STEINHEIL.

INTRODUCTION.

Depuis que l'on s'est bien convaincu que les diverses parties de la fleur ne sont qu'une modification particulière des organes de la végétation, on a compris aussi qu'il y a dans les recherches qui ont pour but de perfectionner la méthode naturelle, deux points de vue à distinguer, savoir : d'une part, la nature, la forme et la connexion des organes ; de l'autre, le plan suivant lequel ceux-ci sont disposés, c'est-à-dire leur nombre et leur position relative.

Avant même que les théories modernes sur l'anthogénie n'eussent été exposées d'une manière précise, les botanistes qui

se sont le plus illustrés par cette profonde sagacité avec laquelle ils semblent avoir deviné ce qui ne pouvait être démontré que dans l'avenir de la science, avaient parfaitement distingué les caractères qui résultent de la forme et ceux qui sont fondés sur la position des parties; ce que nous avons principalement appris d'eux, c'est que la position fournit des caractères de la première importance (1), tandis que la nature et la forme des parties, mais surtout leur nombre, n'ont qu'une valeur secondaire comme indices des rapports naturels.

Quant à ce dernier caractère, employé d'abord d'une manière trop naïve et trop générale, il fut par la suite trop décrié peut-être. Les recherches faites pendant ces dernières années ont fait voir la différence qu'il y a sous le rapport de l'importance dans la détermination des affinités entre le nombre apparent et le nombre normal ou typique. Les théories des avortemens prédisposés, des soudures ou greffes naturelles (2), et celle si féconde des dédoublemens (3), vinrent jeter un grand jour sur les questions relatives aux nombres caractéristiques, et sur la

(1) Voy. Linné, *Classification des plantes*, p. 487; De Cand., *Théorie élémentaire*, p. 126. La classification d'Antoine-Laurent de Jussieu montre assez quelle importance il attachait à la position relative des pièces de chaque verticille. Il est vrai qu'il a reconnu une plus grande valeur à la *connexion* des parties, et nous devons convenir que, si sa classification a été l'objet de quelques critiques, si même elle souffre parfois des exceptions, on ne l'a pas encore remplacée par quelque chose de meilleur : c'est un fait bien remarquable que nous ne possédions pas encore une bonne explication organogénique de la constante similitude des insertions dans les végétaux analogues. On a conseillé à l'école française d'abandonner ce caractère comme pouvant fournir des rapprochemens artificiels (voy. Lindley, *Remarks upon the bot. aff. of Orob.* Edinb. *Philosoph. Magaz. and Journ. of Science*, nov. 1837, p. 409 à 412). Je crois qu'il ne serait pas difficile de faire voir que, en suivant la voie proposée par l'auteur de ce conseil, non-seulement on rapprocherait des familles très différentes; mais bien plus on séparerait les plantes les plus voisines. On en trouvera des preuves dans le cours de ce mémoire. Peut-être doit-on penser que ce qui constitue les véritables *affinités* est quelque chose d'intimement lié à la nature même des familles ou des genres, une chose qui peut bien se révéler par des caractères, mais non pas être expliquée par des lois. Celles-ci ne nous mènent sans doute qu'à reconnaître des faits analogues.

(2) Voy. De Candolle, *Théorie élémentaire*, p. 100 et suiv.

(3) Voy. Dunal, *Considérations sur les fleurs*, Montpellier, 1330, et A. Moquin, *Mémoires sur les dédoublemens*, 1826.

Cette théorie, si facile à vérifier par l'observation, se fonde très bien sur les lois de multiplication du faisceau ligneux découvertes par M. Dutrochet. (Voy. *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. VII, p. 380 et suiv.

formation des fleurs irrégulières, on fut conduit par là à reconnaître que la fleur de chaque famille est construite sur un plan régulier, lequel peut quelquefois ne se trouver complètement développé chez aucune des espèces qui appartiennent à cette famille: on se livra donc avec ardeur à la recherche de ces plans ou types réguliers des familles.

Mais, si maintenant nous jetons un coup-d'œil sur les nombreux travaux qui ont été entrepris dans cette direction, nous serons frappés de la diversité des résultats obtenus, du grand nombre de points encore actuellement en litige et des pénibles hésitations qui arrêtent la marche des observateurs. Il est facile d'en indiquer la cause. On ne trouva d'abord dans cette route aucun autre guide que l'analogie, et comment eût-elle pu diriger la théorie d'une manière infaillible, lorsque rien ne devait avertir des fausses voies dans lesquelles elle engagea souvent? Elle ne fournit qu'un appui bien chancelant, tant que le fait sur lequel on fonde ses comparaisons est lui-même susceptible de plusieurs interprétations, qui ne peuvent elles-mêmes être critiquées que par comparaison, et ainsi de suite. C'est là ce qui arriva fréquemment, et, comme on manquait d'un bon criterium, il s'ensuivit dès-lors qu'un assez grand nombre de suppositions devinrent presque également susceptibles d'être présentées, et, pour en donner une preuve bien convaincante, il me suffirait de reproduire ici toutes les explications qui ont été proposées pour la fleur des Crucifères, et dont aucune peut-être n'est en ce moment généralement adoptée.

Toutefois cette profonde sagacité, cet intime sentiment des rapports naturels, qui caractérisaient le génie du fondateur de la méthode naturelle, se conservèrent dans l'école française, et le travail de la classification se perfectionna d'une manière remarquable dans les détails; mais, quant aux questions les plus larges, si nous laissons de côté les développemens donnés aux préceptes du fondateur sur la subordination des caractères, à peine pourrons-nous dire qu'un seul principe ait été complètement conquis et proclamé. Ce principe est la *loi d'alternance*: encore ne semble-t-il pas qu'elle soit interprétée tout-à-fait de la même manière par tout le monde.

Ce ne sont pas cependant des questions bien difficiles en apparence que celles qu'il s'agit de résoudre; mais, lorsque l'on vient à l'entreprendre, on en juge tout différemment, et l'on se trouve arrêté par le doute à chaque pas que l'on fait en avant. Si seulement nous avions un moyen sûr pour déterminer le nombre des verticilles, dont une fleur est composée, ce serait déjà une grande gêne introduite dans le champ des suppositions et par cela même une grande chance de probabilité en faveur de celles qui resteraient possibles, lorsqu'elles s'accorderaient encore avec le précepte de l'alternance. Eh bien! dans une grande partie des fleurs, rien n'est moins facile que de reconnaître avec certitude le nombre des verticilles qui existent entre l'ovaire et le calice. La difficulté, à cet égard, provient de quatre causes principales, qui sont les avortemens complets ou partiels, les métamorphoses partielles, la production d'appendices sur les pièces primitives, qui peut être confondue avec une soudure de pièces distinctes; enfin l'inégalité de position, qui constitue les divers modes d'estivation. Ces faits sont trop bien constatés pour que je m'y arrête plus long-temps en ce moment.

Je sais que, parmi les botanistes qui doivent nous inspirer la plus grande confiance, il en est qui sont portés à admettre que toutes les fleurs sont construites sur le même plan général, au moins quant au nombre des verticilles (1). Voici quelle est, suivant M. A. de Saint-Hilaire, l'organisation de la fleur type. (2)

1. Calice.
2. Pétales alternes avec le calice.
3. Etamines opposées aux pétales.
4. Etamines alternes avec les pétales.
5. Nectaire.
6. Gynécée.

(1) M. De Candolle avait déjà émis cette opinion, quoique d'une manière un peu dubitative (voy. *Théorie élémentaire*, p. 113), M. Dunal (*Considérations sur la nature et les rapports de quelques org. de la fleur*, p. 129) a exposé dans un tableau sommaire la manière dont il pense qu'est constituée la fleur la plus complète. M. Auguste de Saint-Hilaire (*Deux mém. Réséd.*, p. 32, *note*) pense que, « sauf la différence du nombre des parties, on ne doit » admettre qu'un seul type pour les Dicotylédones et très probablement même un seul pour les » Dicotylédones et les Monocotylédones. »

(2) Deuxième mémoire sur les *Résédacées*, page 35.

En lisant les deux beaux mémoires dans lesquels M. A. de Saint-Hilaire a dévoilé la structure si bizarre de la fleur dans les Résédacées, on voit que, pour lui, le nectaire de la fleur type est formé par deux verticilles d'étamines avortées (1). De cette manière le plan proposé par ce savant botaniste se rapproche beaucoup de celui que nous devons à M. Dunal, et les opinions de ces deux savans observateurs se confirment réciproquement.

La méthode d'investigation que j'ai l'intention d'exposer dans ce mémoire m'a fréquemment conduit à un résultat semblable; et, je dois le dire, la confirmation qu'elle recevait de la part d'autorités aussi imposantes a été pour moi un grand encouragement à poursuivre les recherches dans lesquelles je me suis engagé; mais je ne suis point encore arrivé à retrouver partout le même type; du moins, chez beaucoup de monocotylédones il me paraît bien difficile de démonter l'existence de quatre verticilles, placés entre le calice et le gynécée (2). Dans les Berbéridées (3), il y a six verticilles en dehors de l'ovaire; ceux qui doutent de la valeur de la loi d'alternance peuvent n'en compter que trois: il y a des familles où les carpelles sont placés devant les pétales d'autres; où ils sont alternes avec eux, et cela se trouve aussi dans la même famille (4), ce qui n'empêche pas qu'il faut admettre un verticille de plus entre l'ovaire et le calice dans l'un des deux cas (5). Certes je puis m'être trompé beaucoup dans

(1) M. Turpin paraît considérer le Nectaire, qu'il a si bien nommé Phycostème, comme formé par un seul verticille d'étamines (*Mémoire sur l'inflorescence des Cypéracées et des Graminées*, *Mémoires du Muséum*, t. v, p. 469 et suiv.). Il n'est pas impossible que cette manière de voir soit exacte dans quelques cas; mais je cite ici ces opinions différentes, pour faire mieux sentir la difficulté du sujet.

(2) Je ne compte pas ici les étamines opposées aux pétales, parce qu'elles peuvent, comme nous l'apprend M. Auguste de Saint-Hilaire, être considérées comme un produit accessoire de la corolle, au moins dans plusieurs cas. En faisant abstraction de cette rangée d'étamines, le plan de la fleur type est semblable aux figures 1 et 2 de la planche ci-après.

(3) Voy. Decaisne, *Observations sur la Flore du Japon*, Annales des Sciences naturelles, décembre, 1834.

(4) Voy. Alph. De Candolle, *Monographie des Campanulacées*; Paris, 1830. Dans le *Lychnis dioica*, les stigmates sont opposés aux divisions du calice: ils sont alternes avec elles chez le *Cerastium aquaticum*.

(5) Voici l'opinion de M. Roeper; « Omni familiæ plantarum subest typus quidam nunc

mes déterminations, et la méthode dont je me sers peut être une source d'illusions; mais alors comment serait-il arrivé que la même méthode m'ait conduit juste toutes les fois qu'il m'a été donné de vérifier mes résultats par la lecture de ces beaux travaux qui doivent nous servir de modèles. Si la question était tranchée, si l'opinion émise par les auteurs que j'ai cités avait été donnée par eux autrement que comme une présomption, je croirais devoir, avant d'exprimer le moindre doute, étudier bien long-temps encore; mais, puisque la discussion est actuellement ouverte à cet égard, j'ai pensé qu'il n'était pas inopportun de soumettre au jugement des botanistes la manière dont il me semble qu'il est possible de déterminer, presque sans le secours de l'analogie, le nombre des verticilles d'une fleur. En faisant voir ainsi sous une face encore peu étudiée la position relative des parties, si même ma méthode ne devait servir qu'à la confirmation de ce qui a été trouvé, ce serait ce que je desire le plus voir arriver; car la coïncidence des résultats obtenus par différentes voies est la meilleure garantie de certitude dans les sciences expérimentales.

Cependant le travail que j'entreprends serait parfaitement inutile, si les parties de tous les verticilles floraux étaient en nombre égal, ou si la place des organes avortés était toujours facile à déterminer; c'est malheureusement ce qui n'a pas lieu. Voici comment MM. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon s'expriment à cet égard, en parlant de l'ovaire des Polygalées (1). « Quand il y a quelques suppressions dans l'ovaire d'une fleur à cinq pétales, les parties qui restent ne conservent plus une position symétrique relativement à la corolle, parce qu'elles en prennent une régulière les unes par rapport aux autres, et, comme l'a dit Brown, dans l'ovaire biloculaire une loge est opposée à un pétale, et l'autre à une division du calice. »

On remarque, en général, que l'inégalité dans le nombre des

« completus, nunc incompletus » (*De floribus et affinitatibus Balsam.* p. 24), et dans une note de la même page: « In familiis quibusdam verticilli tantum formantur quatuor aut plures, « in aliis formantur quidem verticilli quinque, aut plures, sed non omnes evolvuntur. »

(1) Deuxième mémoire sur les Polygalées, page 7.

parties a lieu au détriment des verticilles intérieurs (1); cependant l'inverse a lieu quelquefois comme le prouvent les carpelles nombreux de certaines Malvacées, je vais mentionner ici quelques exemples de ces différences, fin de faire voir combien les rapports sont variés (2). On trouve :

Un verticille de	pièce dans un de	pièces.	
—	1	3	Orchidées(étamines).
—	1	5	Labiées (nectaire) (3).
—	1	5	Papillonacées (carpelle).
—	2	1	Amentacées (Salix).
—	2	2	*Circea lutetiana.*
—	2	4	Jasminées.
—	2	4	Rubiacées.
—	2	4	Plantaginées.
—	2	4	Véroniques.
—	2	4	Crucifères.
—	2	5	*Campanula* (4).
—	2	5	*Phyteuma.*
—	2	5	*Agrimonia.*
—	2	5	*Staphylea pinnata.*
—	2	5	*Dianthus ; Saponaria.*
—	2	5	Ombellifères.
—	2	5	Labiées.
—	2	5	Solanées.
—	2	5	Personées.
—	2	5	Gentianées.
—	2	5	Apocynées.
—	2	5	Convolvulacées.
—	2	5	Ribésiées.
—	2	5	Erables.
—	2	5	Véroniques.

(1) Le plus grand nombre des fleurs est formé de quatre verticilles, dont les trois inférieurs, du moins dans les Dicotylédones, sont le plus souvent composés de cinq feuilles; le quatrième, qui est en même temps le plus élevé, offre fréquemment un moindre nombre de parties. » (*Considérations sur la position mutuelle des étamines*, etc., par M. Dupetit-Thours, Analyse de l'Académie royale des Sciences, 1828, p. 41 et suiv.)

(2) Je dois prévenir que j'accepte ici pour le moment les nombres tels qu'ils paraissent être, sans tenir compte des explications ingénieuses dont certains d'entre eux ont été l'objet, et qui doivent pour la plupart être adoptées avec confiance.

(3) Il est quelquefois réduit à une seule glande.

(4) Par exception.

Un verticille de	pièce dans un de	pièces.
—	2	5 Orobanchées.
—	3	2 Buxus.
—	3	3 Fréquent dans les Monocotylédones.
—	3	5 Silene.
—	3	5 Hypéricinées.
—	3	5 Euphorbiacées.
—	3	5 Violacées.
—	3	5 *Passiflores.*
—	3	5 *Polygonum.*
—	3	5 *Calandrinia.*
—	3	5 Rhus.
—	3	5 *Pegamum Harmala.*
—	3	5 *Campanula.*
—	3	5 Polémoniacées.
—	3	5 Convolvulacées.
—	4	2 *Papaver.*
—	4	4 Crucifères.
—	4	4 Onagraires.
—	4	5 *Parnassia.*
—	4	5 Labiées.
—	4	5 Borraginées.
—	5	2 *Calandrinia.*
—	5	2 *Balsamina hortensis.*
—	5	3 *Malva*, *Lavatera* (le calice intérieur dans le calicule).
—	5	3 *Chrysanthemum viscosum* (la corolle dans ce qui reste du calice).
—	5	3 *Melananthera Linnæi.*
—	5	4 *Scabiosa* (le calice dans l'involucelle).
—	5	4 *Gentiana asclepiadea* (la cor. dans le cal.).
—	5	5 Fréquent dans les Dicotylédones).
—	6	2 Fumariées.
—	6	4 Crucifères.
—	6	6 Berbéridées.
—	6	6 Liliacées.
—	6	6 Lythrariées.
—	7	5 *Æsculus hippocastanum.*
—	8	4 Onagraires.
—	8	4 Ericinées.
—	8	5 *Polygonum.*
—	9	6 *Butomus umbellatus.*
—	10	5 Fréquent dans les Dicotylédones.

L'augmentation du nombre des organes appendiculaires dans les verticilles intérieurs est le résultat d'un dédoublement ou de la réunion apparente de plusieurs verticilles, que l'on prend pour un seul : elle peut encore résulter de causes différentes dans quelques cas particuliers; ainsi nous ferons voir plus loin pourquoi l'involucelle des Scabieuses n'a quelquefois que quatre parties quand le calice en a cinq.

Mais la suppression des parties peut, je pense, avoir lieu de trois manières différentes : 1° par soudure, comme dans la corolle à quatre lobes de certaines Labiées, Scabieuses, de la plupart des Véroniques, dans la carène de quelques Papilionacées ; 2° par avortement, comme dans les verticilles de quatre étamines des plantes didynames, dans la corolle des *Amorpha*, dans le verticille staminal de certaines plantes monandres, telles que les Orchidées, le *Lopezia*(1). Dans ces deux cas, la position des parties qui restent est la même que celles qu'elles devraient avoir, si le verticille était complet, c'est-à-dire s'il avait le même nombre de parties que ceux qui le précèdent. 3° Il est beaucoup d'autres cas où il n'en est pas de même. On ne retrouve nettement ni la place, ni les traces des organes qui manquent, c'est ce qui arrive, par exemple, pour les ovaires biloculaires dont il est fait mention dans le passage emprunté à MM. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin Tandon, que j'ai cité tout-à-l'heure; les verticilles intérieurs semblent être réellement moins riches en partie que ceux qui sont autour d'eux. Je n'insisterai pas ici sur cette distinction, on verra, par la suite de mon mémoire, dans quelles circonstances j'ai cru devoir rechercher des parties soudées ou avortées, et on jugera si j'ai abusé de la facilité que

(1) Chez le *Lopezia*, l'étamine avortée prend la forme d'un pétale. Quant aux Orchidées, je pense que tout le monde convient actuellement qu'elles ont normalement trois étamines, dont une seule existe. Le genre *Cypripedium* présente les deux étamines latérales, tandis que celle du milieu est avortée. Chez l'*Epidendrum cochleatum*, on trouve les traces des trois étamines. Dans les genres *Apostasia* et *Neuwiedia*, elles existent à l'état complet. M. Achille Richard et d'autres botanistes ont vu des Orchidées à une étamine devenir accidentellement triandres. (Voyez le mémoire de M. le docteur H. Widler, *Archives de Botanique*, t. II, p. 310 et suiv.)

l'on trouve à combattre par ces suppositions les faits qui peuvent gêner dans la vérification des idées théoriques.

Pour faire concevoir, dans la troisième catégorie que je viens d'établir au sujet de la diminution du nombre des parties, comment je comprends que celles que l'on trouve n'ont pas conservé la position normale qu'elles devraient avoir si leur nombre était le même que celui des verticilles extérieurs, j'admets que chaque verticille floral est formé par une ou deux feuilles plus ou moins dédoublées. Les verticilles intérieurs ont pu alors éprouver un moindre accroissement, de même que, chez beaucoup de Rubiacées, les feuilles sont moins nombreuses dans les anneaux du sommet de la tige, quoique le nombre des bourgeons axillaires soit toujours de deux pour chaque anneau.

Il est bien vrai que, dans ce cas, il n'existe plus de rapports de position saisissables entre les verticilles à nombres différens; mais il pourra exister des relations quelconques et plus évidentes entre chacun de ces verticilles et la bractée, à l'aisselle de laquelle la fleur est née. Celle-ci, en effet, étant toujours seule et toujours dans la même position, présente un point fixe de comparaison, auquel on peut rapporter tous les verticilles, quel que soit le nombre de leurs parties; dès-lors elle peut être prise pour un terme moyen entre ceux-ci; ainsi nous ne trouvons aucun rapport significatif entre le fruit des *Antirrhinum* et leur calice ou leur corolle: nous ne savons donc pas si le verticille qu'il représente est alterne avec la corolle ou avec le calice; mais, si nous trouvons, par une voie éprouvée, que ces trois verticilles sont dans une position donnée relativement à la bractée, nous pourrons en déduire la relation qu'ils doivent avoir entre eux. C'est cette voie que je me suis efforcé de rechercher: on jugera si j'ai atteint mon but. Quand même je me serais trompé, j'ai l'espérance que mon travail appellera l'attention des botanistes sur une face de la question des symétries qui jusqu'à ce jour avait été négligée. Quant à l'hypothèse que j'ai indiquée ci-dessus pour l'origine des verticilles floraux, je ne m'en suis servi ici que comme d'une manière d'envisager le fait de la diminution du nombre des parties dans les verticilles intérieurs. Quoique je la regarde comme la plus probable, j'y attacherai peu d'impor-

tance (1), parce que je desire, dans le travail que je publie en ce moment, éviter d'entrer dans ce champ litigieux de la *phyllotaxis*. Si ceux qui regardent chaque rangée de la fleur comme formée par une portion de spirale contractée sont destinés à triompher dans l'avenir, il faut espérer qu'ils auront aussi de bonnes explications pour les faits sur lesquels on a établi la théorie du plan symétrique des fleurs; dès-lors mes observations pourront également être appliquées, puisque j'ai fait tout mon possible pour les rendre indépendantes de ces théories.

Je ne pense pas que la doctrine des spires soit contraire à la loi d'alternance; en tout cas j'ai cru pouvoir me servir de celle-ci comme d'une chose incontestable et généralement admise. Au besoin les autorités ne manqueraient pas pour me rassurer à cet égard, et l'observation de tous les cas où les phénomènes sont faciles à apprécier, parce qu'aucune modification n'a altéré le plan primitif le plus simple, peut chaque jour nous en confirmer l'exactitude: aussi la loi d'alternance sera l'idée générale qui va dominer tout mon travail et sur laquelle s'appuient les résultats auxquels je suis arrivé.

J'admettrai donc, avec la plupart des botanistes, que, *dans toute fleur, les parties de chaque verticille sont alternes avec celles du verticille précédent et du verticille suivant, et que, par conséquent, deux verticilles qui sont séparés par un seul verticille ont leurs parties opposées entre elles.*

On admet presque généralement que, lorsqu'un verticille vient à avorter complètement (2), il n'en conserve pas moins

(1) Je l'ai développée ailleurs. (Voy. *Observations sur la tige du* Lamium album, Annales des Sciences naturelles, février 1834.)

(2) Je dis presque généralement, parce que M. A. De Candolle, ayant remarqué que, dans les Campanulacées, les loges de l'ovaire sont tantôt opposées aux divisions du calice, tantôt alternes avec elles, pense que cela résulte de l'avortement complet d'un verticille dans une partie des plantes de cette famille. Je ne puis adopter cette manière de voir et je crois qu'il faut reconnaître qu'il existe réellement un verticille de moins. J'ai retrouvé le même fait dans plusieurs autres familles, telles que les Rosacées, les Caryophyllées (*Lychnis dioica* et *Cerastium aquaticum*), les Apocinées, etc. Il semblerait en résulter que le nombre des verticilles a moins d'importance qu'on ne le croit; mais n'est-il pas possible qu'il existe deux séries parallèles de végétaux, avec des formes, des insertions analogues et un plan un peu différent? Quoi qu'il en soit, cette face de la question est encore trop peu connue, pour qu'il soit possible de se former une opinion satisfaisante sur des faits aussi curieux et aussi peu prévus.

son influence sur la position des parties placées plus à l'intérieur. Comment, en effet, pourrait-on constater l'existence de ce verticille avorté, si ce n'est par l'influence qu'il exerce encore ? Il n'existe d'ailleurs aucune limite saisissable entre une simple diminution dans la grandeur d'une partie et sa destruction complète en apparence ; quel sera alors le moment où elle cessera d'avoir une valeur ?

Des verticilles, dont on ne trouve pas la moindre trace, sont évidemment indiqués dans plusieurs cas par la position de ceux qui persistent, et s'ils venaient à disparaître au point de perdre toute espèce d'influence, on serait obligé de convenir qu'ils n'existent réellement pas, puisque les choses se passent comme s'ils n'existaient pas ; autrement toutes les suppositions deviendraient possibles, et les recherches sur la symétrie des familles seraient abandonnées à l'arbitraire le plus complet.

Il résulte encore de ce qui précède que, *tout verticille dont les parties sont opposées à celles d'un verticille plus extérieur, est séparé de celui-ci par un nombre impair de verticilles, et que, toutes les fois, au contraire, que les pièces de deux verticilles sont alternes entre elles, ceux-ci se succèdent immédiatement ou sont séparés par un nombre pair de verticilles.*

Cette considération est importante, car, les doutes et les discussions ne portant ordinairement que sur un seul verticille de plus ou de moins, on voit qu'elle peut fréquemment servir à décider les questions qui seraient soulevées.

Il n'y a personne actuellement qui ne sache que, dans les fleurs, il y a des parties qui semblent quelquefois constituer un verticille distinct, et qui sont opposées aux pièces du verticille qui précède immédiatement : telles sont les étamines extérieures des Crassulées, les appendices des pétales dans les *Réseda*, dans le *Cardiospermum halicacabum*, etc. J'en ai déjà dit quelques mots ci-dessus dans une note. Ce n'est pas ici le lieu de discuter sur la valeur de ces parties ; seulement pour ne pas laisser une objection sans réponse, je me contenterai d'annoncer que je les regarde comme des formations du second ordre, prenant naissance dans l'aisselle de celles auxquelles elles sont opposées, de même que le bourgeon naît à l'aisselle de la feuille.

On ne doit donc pas en tenir compte dans la direction actuelle de nos recherches. L'opinion que je viens d'émettre sur l'origine de ces parties, est, à quelques légères différences près, la même que celle qui a été adoptée par MM. Auguste de Saint-Hilaire, Dunal, Rœper et autres; c'est pourquoi je la présente ici avec une entière confiance.

Quelques mots encore sur les expressions dont je me servirai dans le cours de ce Mémoire. Lorsque deux feuilles naissent à une même hauteur sur deux côtés parallèles de la tige, on dit qu'elles sont opposées; lorsqu'elles naissent isolément et à des hauteurs inégales, tantôt sur l'un, tantôt sur l'autre de ces côtés, on dit qu'elles sont alternes. Dans les fleurs, lorsque les pièces d'un verticille sont placées devant celles d'un autre verticille, on a l'habitude de dire qu'elles leur sont opposées; mais si les unes sont placées devant les intervalles qui séparent les autres, elles sont dites alternes avec celles-ci: il est clair qu'ici on n'emploie pas ces mots tout-à-fait dans la même acception que lorsqu'on parle des appendices placés sur la tige, car sur les plantes à feuilles opposées, les paires sont successivement alternes entre elles: or, le mot opposé a aussi été employé pour les parties de la fleur dans le même sens que pour celles de la tige: ainsi on dit que le calice des Crucifères est formé de quatre sépales, dont deux opposés plus intérieurs et gibbeux; on pourra dire encore que chez les Papilionacées, l'étendard est opposé au sépale antérieur; dans ce cas, où le fait d'être opposés a lieu entre les pièces impaires de deux verticilles alternans, on a indiqué quelquefois par les mots *e diametro*, que l'on veut parler d'une situation telle, que les organes que l'on considère se trouvent aux deux extrémités d'un diamètre de la fleur. De ces différentes nuances dans le sens des mêmes mots, il peut résulter quelque confusion; pour l'éviter, il suffira de convenir d'avance que, toutes les fois que j'emploierai le mot opposé, ce sera pour exprimer que les parties auxquelles je l'applique sont placées aux deux extrémités d'un diamètre. Pour les parties situées les unes devant les autres, comme les Etamines des Primevères le sont devant les divisions de la corolle, je dirai qu'elles sont superposées; et lorsque les unes viennent s'insérer devant

les intervalles qui séparent les autres, ainsi que cela a lieu généralement pour la corolle et le calice, je les regarderai comme interposées. Ces mots se comprennent facilement, et ne demandent aucune explication."

PREMIÈRE PARTIE.

DES BRACTEOLES.

Pour arriver à connaître toutes les relations de position qui peuvent exister entre la bractée et un verticille quelconque, il suffira d'en choisir un de la position duquel nous soyons sûrs, et de l'étudier dans toutes les modifications qu'il peut présenter quant au nombre de ses parties. Le calice est le verticille le plus extérieur de la fleur, et en même temps celui de tous qui paraît être le moins fortement influencé par les diverses altérations qui masquent souvent l'état primitif ou normal d'une fleur. Cet organe paraît donc être la partie la plus favorable pour la recherche des faits que je veux obtenir; et si, à l'aide des observations qu'il me fournira, et dont je me servirai autant que possible comme d'un point de départ, j'arrive à un résultat positif, je n'aurai plus qu'à voir, d'une part, si les mêmes relations peuvent être saisies dans les autres verticilles de la fleur, et de l'autre, si le nombre des verticilles qu'elles feront supposer sera semblable à celui que j'aurais obtenus par les moyens de vérification usités dans la science.

Ce n'est pas cependant une chose toujours aussi aisée qu'on le croirait d'abord, d'étudier la position des divisions calicinales relativement à la bractée; il n'en serait pas ainsi, si la fleur était constamment solitaire et supportée par un court pédicelle; mais cela arrive le moins souvent; et quand la fleur est longuement pédonculée, le pédoncule est presque toujours plus ou moins tordu, et rien ne peut nous assurer de la réalité ou du degré de cette torsion, ni nous aider à remettre les parties dans leur situation normale (1); la difficulté augmente avec la lon-

(1) Tant qu'on n'a pas une connaissance précise des lois de position.

gueur de cet organe. Dans les cas de ce genre, il faut aller chercher la fleur très jeune à cette époque, où le bouton, déjà bien formé, est encore sessile ou presque sessile ; il est rare qu'alors on ne trouve pas une position qui soit constamment la même, ce qui prouve qu'elle n'a pas encore été modifiée par l'influence des agens extérieurs sur la direction de la fleur.

Souvent aussi on peut assez facilement remettre la fleur en position, en détruire l'effet de la torsion, à l'aide des stries, des angles, des lignes de poils, etc., qui, partant de la base du pédoncule, le parcourent parallèlement jusqu'à la naissance du calice ; il suffit de faire en sorte que ces lignes soient dirigées suivant une ligne droite ; mais il est une autre difficulté beaucoup plus grave et à laquelle je ne puis m'empêcher de m'arrêter très longuement. On sait que, dans une grande partie des inflorescences, la fleur ne succède pas immédiatement à la bractée, comme cela a lieu dans les inflorescences simples, indéfinies, mais que, lorsque chaque bractée porte dans son aisselle une petite cime dichotomique, réduite à une seule fleur, il se trouve que le pédoncule est garni à un point quelconque de la longueur d'une paire de bractéoles, qui peuvent avorter, ce qui arrive très souvent, et qui, lorsqu'elles existent, présentent ordinairement l'aspect de petits appendices linéaires-lancéolés, si la cime prend un plus grand développement (1), ces bractéoles produisent elles-mêmes une fleur dans leur aisselle, et les pédicules de ces fleurs latérales peuvent, eux aussi, être garnis d'une paire de bractéoles. Or, la question qui se présente est de savoir si les bractéoles qui existent entre la fleur et la bractée doivent être comptées comme un verticille ? Pour certains auteurs les bractéoles ne sont que des sépales repoussés hors de la formation du calice (2). A mes yeux, elles constituent un verticille complet, formé par deux feuilles non dédoublées ; mais je me suis promis d'éviter cette discussion. Je me contenterai d'exposer les faits sans chercher à les expliquer, laissant à ceux qui ont une opinion différente le soin de les vérifier et de les interpréter à leur façon.

(1) Voy. De Cand. *Organ.* tome 2, page 439.

(2) Martius, *Eriocaulées*, Annales des sciences naturelles, juillet 1834, page 33.

Pour bien apprécier la part d'influence que peuvent avoir les bractéoles, il aurait fallu connaître les lois dont l'exposé constitue le but de ce mémoire. Lorsque je crus en avoir déterminé quelques-unes, je trouvai, quant au rôle de ces petits appendices, les résultats les plus contradictoires. Ce ne fut qu'à l'aide d'observations nombreuses, souvent corrigées les unes par les autres, et après de longues hésitations, que je parvins à reconnaître ce que je crois être la vérité. Je m'aperçus alors que souvent les bractéoles avortent et qu'il est des signes plus ou moins certains à l'aide desquels on peut deviner leur existence. On comprend qu'il faudrait posséder déjà les lois de la position relative pour pouvoir apprécier avec certitude les modifications qu'elle peut subir de la part des bractéoles, et, d'un autre côté, comme celles-ci tantôt ont une influence véritable et tantôt n'en ont aucune, il faudrait la bien connaître pour arriver aux lois que je veux démontrer. Cette situation de la question me forcera à résumer d'une manière sommaire ce qui est relatif à ces parties extérieures; je m'étendrai davantage sur les faits qui permettent de reconnaître leur existence lorsqu'elles sont avortées, et j'espère que la suite du mémoire justifiera les généralités que je me trouve obligé d'exposer en commençant d'une manière un peu dogmatique. Les bractéoles sont toujours solitaires ou opposées. Ce dernier cas se présente dans toutes les Dicotylédones que j'ai eu occasion d'étudier, à l'exception des Polygonées, dont les feuilles sont alternes, distiques (1), et des Staticées, dont les feuilles doivent très probablement être ramenées au même type. Les bractéoles solitaires ou alternes distiques se rencontrent dans les Monocotylédones et y existent presque toujours: elles peuvent avorter aussi; mais on a différens moyens de reconnaître leur existence. De même que, chez ces plantes, la première feuille du bourgeon axillaire est superposée à l'axe, ayant sa face intérieure dirigée vers la feuille-mère; de même la bractéole, qui n'est que la première feuille d'un bourgeon venu dans l'aisselle de la bractée, est superposée à l'axe de l'inflorescence, et, quand elle est déjetée de côté, comme

(1) Pour s'en assurer, il suffit de mettre en ligne droite les stries et les angles de la tige.

on le voit assez souvent, nous devons l'attribuer à une torsion résultant probablement de la compression produite par l'accroissement de la fleur.

Cette espèce de bractéole joue toujours le rôle d'un verticille, et toutes les fois qu'elle existe, la position du calice et de toute la fleur, est l'inverse de ce qu'elle serait, s'il n'y avait pas de bractéole.

La même chose a lieu chez les Polygonées et les Staticées, comme on le verra par la suite, mais avec des circonstances particulières. Il en résulte que, chez les Dicotylédones, la bractéole solitaire agit comme chez les Monocotylédones.

Mais le plus souvent, comme je l'ai dit ci-dessus, il y a, chez les premières, une paire de bractéoles, qui sont en position décussative avec l'axe et la bractée. Dans ce cas, si les parties du calice sont en nombre impair, leur position est absolument la même que si l'inflorescence était une grappe simple où tous les pédicelles sont parfaitement nus et solitaires. On s'en convaincra facilement, en comparant la fleur d'un *linaria* avec celles d'une Scrophulaire ou d'une Labiée. *Ainsi les bractéoles opposées sont sans influence sur les verticilles, chez lesquels le nombre des parties est impair.*

Ce précepte souffre cependant quelques exceptions; je ne connais encore que les deux suivantes. Le calice des *Thesium* et des Lobéliacées se trouve, relativement à la bractée, dans la même position que s'il en était séparé par une bractéole seule ou par un verticille quelconque, c'est-à-dire qu'il y a trois divisions antérieures et deux postérieures, tandis que c'est l'inverse que l'on remarque habituellement, je ne doute pas que l'on ne parvienne un jour à signaler la cause de ces exceptions. J'aurais pu tenter de le faire; mais je crains que l'explication que je proposerais ne soit regardée comme un peu forcée. J'aime mieux avouer franchement la difficulté qui se présente ici.

Les Légumineuses paraissent être soumises à la même exception que les Lobéliacées, et on a dit que, chez elles, les fleurs sont résupinées; que quelquefois cependant il y a dans cette famille des fleurs que l'on a nommées résupinées par rapport à l'état habituel de la famille et qui ne sont qu'un retour au type

général de toutes les fleurs, qui doit être aussi celui des Légumineuses (1). Je commence par prévenir que, sur toutes les plantes chez lesquelles j'ai eu occasion de l'examiner, ce prétendu retour au type primitif ne m'a paru être que le résultat d'une torsion du pédoncule, même dans le *Trifolium resupinatum*. Il faudrait donc admettre que les fleurs des Papillonacées sont véritablement résupinées, c'est-à-dire que les parties de chaque verticille floral occupent une position inverse de celle que l'on remarque dans la généralité des fleurs, où une dent calicinale se trouve superposée à l'axe et un intervalle entre deux dents, est au-dessus de la bractée.

Il y a cependant une Papillonacée chez laquelle la fleur ne paraîtra nullement résupinée, si, au lieu de la comparer à l'axe de l'inflorescence générale, on la compare à la bractée foliacée, qui l'accompagne au-dessus du pédoncule; je veux parler du *lotus siliquosus*. En examinant cette plante, nous verrons que la tige porte des feuilles alternes. De l'aisselle de chaque feuille naît un pédoncule, qui se termine par une nouvelle feuille solitaire, opposée à la feuille-mère et superposée à l'axe. La fleur succède immédiatement à cette feuille, et l'étendard (par conséquent l'intervalle entre deux dents calicinales) lui est superposé, comme le pétale impair qui le représente l'est à la bractée dans toutes les fleurs à calice quinquépartite. L'inflorescence générale est indéfinie. Or, supposons maintenant que la tige se raccourcisse, que les feuilles de premier ordre se transforment en bractées, que les feuilles de second ordre disparaissent et ne laissent d'autre trace de leur présence qu'une paire de petites stipules, nous croirons que la fleur se trouve séparée de la bractée par une paire de bractéoles et qu'elles agissent comme un verticille, pour modifier la position de la fleur; mais la supposition que nous faisons ici nous représente exactement ce qui se passe chez les Papillonacées. On peut s'en convaincre facilement; car, dans plusieurs espèces (*Psoralea verrucosa*, *Lathyrus*, *Ononis*, *Spartium scoparium*, etc., etc.), on trouve trois ou une

(1) Voy. A. Moquin-Tandon, *Considérations sur l'irrégularité de la corolle*, p. 43, *note*; Annales des sciences naturelles, novembre 1833.

seule bractéole, au lieu de deux. La moyenne est alors un indice du limbe de la feuille. Dans les *Geranium* à pédoncules biflores, on voit très bien des bractées formées par deux stipules, dont la feuille a avorté. La supposition que je fais n'a donc rien de forcé. Enfin, et ceci me paraît surtout concluant, que l'on examine les Papillonacées, chez lesquelles trois fleurs naissent ensemble dans l'aisselle d'une feuille ou d'une bractée, on verra que ce n'est pas celle du milieu qui se développe la première (1), et que, par conséquent, les fleurs solitaires dans cette famille ne sont pas l'expression la plus simple d'une cime dichotomique, comme cela a lieu toutes les fois qu'une fleur est précédée par une paire de bractéoles. M. De Candolle a, depuis assez long-temps, reconnu dans les *Cliffortia* l'existence de deux stipules *remplaçant une bractée*, et il compare ce phénomène à ce qui se passe sur la tige du *Lathyrus aphaca* (2). Il est vraiment étonnant que personne n'ait encore suivi cette voie pour expliquer la position de la fleur des Papillonacées. Pour moi, fort de l'appui que je trouve dans l'opinion émise par M. De Candolle, je reconnais que, *dans les Papillonacées, chaque fleur naît à l'aisselle d'une bractéole solitaire, représentée le plus souvent par deux petites stipules.* Or, comme les bractéoles solitaires ont une influence réelle sur toutes les fleurs, les verticilles floraux doivent, dans la famille qui m'occupe en ce moment, être placés, relativement à la bractée, comme s'ils en étaient séparés par un verticille; donc le calice occupe les positions de la corolle, la corolle celles des étamines, etc. Voilà pourquoi, au lieu d'un pétale, c'est une division du calice, qui est superposée à la bractée. Il n'en est pas de même dans la plupart des Rosacées: ceci est un fait. Je l'attribue à ce que le type des Rosacées est d'avoir des feuilles décussatives, tandis

(1) Ceci est très évident chez l'*Ononis fruticosa*. Dans l'aisselle de chaque bractée, il naît trois fleurs à pédicule presque égal. Chaque fleur est située à l'aisselle d'une petite bractéole; les deux inférieures sont à une dent; la dernière est tridentée. La dent impaire est placée derrière l'étendard, comme la feuille du *Lotus siliquosus*, et c'est la fleur du milieu qui se développe la dernière. Les grappes des Légumineuses sont donc des grappes composées, il est vrai, mais formées par de petites grappes réduites à une fleur et non pas par des cimes uniflores.

(2) Organogr., t. 1, p. 440.

que celui des Papillonacées est de les avoir alternes distiques (1), comme les *Polygonum*, les Ombellifères, les Monocotylédones, etc., et si, chez les Ombellifères, les fleurs étaient précédées par des bractéoles, je suis convaincu que la fleur serait résupinée; mais ici j'aborde un terrain que je dois réserver pour une autre occasion. Si les bractéoles solitaires sont les seules qui aient quelque influence sur les verticilles, dont les parties sont en nombre impair, et si celles qui sont géminées n'ont pas plus d'action que si elles n'existaient pas, nous trouvons au contraire que celles-ci ont une influence constante sur les verticilles, qui sont partagés en deux ou quatre, six ou huit divisions. L'influence qu'elles exercent sur un calice de deux pièces nous fait voir que la loi de décussation retrouve ici une application rigoureuse; car, quand il y a des bractéoles, les deux divisions du calice sont superposées à l'axe et à la bractée. Cette observation nous fait comprendre pourquoi les bractéoles géminées sont sans influence sur les verticilles de trois à cinq parties. Dans ces verticilles il y a deux ou quatre dents latérales, plus une, qui est tantôt antérieure, tantôt postérieure, tantôt superposée, tantôt opposée à la bractée. C'est sur elle que paraissent reposer tous les changemens; mais, dans les deux cas, sa position se trouve être la même, relativement aux bractéoles, qui sont toujours posées entre l'axe et la bractée, l'une à droite, l'autre à gauche. Dès-lors, leur influence est annulée, *tandis que la bractée conserve la sienne tout entière, suivant la loi qui régit la position des feuilles alternes distiques.*

(1) Les feuilles de toutes les légumineuses ne sont pas distiques; mais on les trouve souvent ainsi. Voyez à ce sujet ce que je dis plus loin (*Relation de cinq à un*). M. De Candolle (voy. *Annales des Sciences naturelles*, t. 1, p. 447 et suiv.) a reconnu que les feuilles des *Cliffortia* sont toujours alternes. J'ai admis tout-à-l'heure, d'après lui, que leurs deux bractéoles représentent les stipules d'une seule bractéole avortée; or, j'ai trouvé que, chez ces plantes, le calice à trois divisions est véritablement résupiné (en employant ce mot dans le même sens où on l'a dit de toute la famille des Papillonacées); car l'une de ces divisions est superposée à la bractée, et par conséquent séparée d'elle par une bractéole opposée, dont il ne reste que les appendices stipulaires.

III.

AVORTEMENT DES BRACTÉOLES.

De l'avortement des bractéoles et des signes par lesquels on reconnaît qu'il y a des bractéoles avortées.

J'ai dit plus haut que les bractéoles peuvent avorter et conserver cependant leur influence, de même que tous les verticilles de la fleur et que toutes les parties qui avortent en général, puisque telle est la condition qui nous permet de reconnaître la réalité des avortemens. J'ai été naturellement conduit à admettre ce résultat, parce que j'ai trouvé fréquemment, chez des fleurs dont le pédoncule paraissait entièrement nu, la même position des parties que j'avais remarquée dans des cas où cette position ne paraissait être la conséquence de la présence des bractéoles. Je dois donc avouer que c'est le desir de conserver la généralité de mes résultats qui m'a dirigé dans cette voie: aussi, pour justifier ma supposition, ai-je dû recueillir avec soin tous les signes qui accompagnent ordinairement la présence des bractéoles et qui persistent lorsqu'elles ont disparu.

Il est bon de remarquer d'abord, pour repousser une objection que l'on pourrait faire, que les analogies qui résultent des signes que j'ai observés ne peuvent pas être attribuées à l'influence de circonstances extérieures qui auraient modifié la position des parties, ou à des dispositions spéciales; car, chez beaucoup de plantes, où la théorie indique des bractéoles et où les parties de la fleur sont placées en conséquence, il arrive que la fleur éprouve une torsion sur son pédoncule, comme pour atteindre une position conforme à celle qu'elle devrait avoir si elle naissait immédiatement de l'aisselle de la feuille; c'est ce que l'on voit dans la famille des Orchidées, comme je le dirai plus tard. On remarque le même phénomène chez les Fumariées à éperon unique, chez les Papilionacées à fleurs mâles résupi-

nées (1). Dans les Lobéliacées, où les bractéoles devraient être sans influence, et où elles en ont une cependant, comme je l'ai dit tout-à-l'heure, la fleur se tord également sur son axe, afin de prendre, lorsqu'elle est épanouie, la même position que celle des Campanulacées, comme l'a très bien observé M. Moquin-Tandon (2). On voit bien, par là, que les signes qui font rechercher s'il doit y avoir des bractéoles avortées, loin d'être le résultat des modifications apportées à la position des parties par suite des progrès du développement, ne tardent pas à disparaître dans beaucoup de cas, précisément par suite de ces effets; mais on remarquera, en outre, que la marche de ces phénomènes semble avoir pour conséquence plutôt de justifier les lois générales que de les altérer (3), et cela nous prouve la puissance réelle de ces lois, puisqu'elles tendent à reprendre leur empire dans le cas où leur application a été masquée par des avortemens qui suppriment un verticille tout entier; aussi la confiance que nous leur accordons nous encourage d'avance à admettre ces avortemens comme une explication probable dans les cas qui autrement deviendraient des faits exceptionnels.

Les signes qui nous avertissent de l'existence d'une inflorescence composée, lorsqu'il n'y a qu'une fleur et que les bractéoles ont disparu, sont tirés des considérations suivantes :

1° La nature de l'organe appendiculaire à l'aisselle duquel la fleur est née; 2° la présence ou l'absence du pédoncule; 3° l'existence d'une articulation sur le pédoncule; 4° la position relative des lobes du calice dans les estivations imbriquées; 5° l'analogie. Plusieurs des probabilités fournies par ces différentes circonstances sont loin d'être des preuves positives, mais elles se confirment fréquemment les unes par les autres.

1° La nature de l'organe appendiculaire à l'aisselle duquel la fleur est née

(1) *Glycine*, *Erythrina*, *Clitoria*, *Trifolium resupinatum*.

(2) *Consid. tér.* cor. l. cit. page 32, *note*.

(3) Ceci n'est applicable qu'à ce cas particulier; car, en général, le groupement de certaines parties qui en repoussent d'autres, et l'influence qu'elles exercent les unes sur les autres, en se dérangeant pour chercher la lumière, etc., nous engagent à aller chercher dans le bouton la situation primitive des parties.

Les bractées sont des feuilles plus ou moins modifiées, à l'aisselle desquelles il naît une fleur. Elles paraissent différer des feuilles caulinaires surtout par ce fait, que généralement on ne trouve pas à leur aisselle de véritable bourgeon (1), celui-ci étant remplacé par une fleur. Malgré les nombreux degrés de métamorphose, qui nous permettent d'observer toutes les nuances du passage de la feuille proprement dite à l'état de bractée bien caractérisée, on peut généralement reconnaître deux sortes d'appendices florigères très distincts, savoir : la bractée proprement dite et la feuille florale (2). Cette dernière est caractérisée par ce fait, qu'elle possède la forme et même les dimensions ordinaires des feuilles de la tige, quoique le rameau qui naît dans son aisselle ne porte que des feuilles (3). Il est extrêmement fréquent de voir une véritable bractée donner naissance à une cime réduite à sa fleur terminale ; souvent même les fleurs latérales se développent dans l'aisselle des bractéoles ; enfin, dans les panicules très composées, il n'est pas rare de voir des bractées dans l'aisselle desquelles il se produit encore des inflorescences ramifiées.

Si de pareils phénomènes se manifestent sur des rameaux où les feuilles sont tellement amoindries, à plus forte raison pouvons-nous supposer que l'aisselle des feuilles florales sera propre à donner naissance à une inflorescence plutôt qu'à une simple fleur. C'est en effet ce que nous voyons arriver chez les Labiées, les Scrophulariées, les Polygonées, les Caryophyllées, les Rubiacées, les Gentianées, les Rhamnées, un grand nombre de Légumineuses, etc. Il y a cependant des cas, et ils sont assez nombreux, où les feuilles florales ne donnent naissance qu'à une seule fleur dont le pédicelle est nu ; mais alors il n'est pas rare de trouver celle-ci accompagnée de deux fleurs latérales, soit sur la même plante, soit dans des espèces voisines ; cela se

(1) Voy. De Candolle, *Organographie*, tome 1, page 438.

(2) Achs Richard, *Eléments de Botanique*, 6e édition, p. 305. — Bischoff, *Handbuch der Botan. terminologie*, 1, p. 186.

(3) Comme nous allons le voir, on doit ajouter à ces signes distinctifs la faculté de donner naissance à deux bourgeons, dont l'un quelquefois ne porte que des feuilles, tandis que l'autre est une inflorescence.

voit très bien dans les Clématites, le *Rhamnus catharticus*, l'*Elæagnus angustifolia*, les Hypéricinées, les Gentianées, les Scrophulariées, la Balsamine, l'*Hypecoum procumbens*, etc., etc. D'autres fois, la fleur reste toujours solitaire, mais son pédoncule est garni de deux bractéoles; et dans des genres voisins, on trouve parfois des cimes dichotomiques à l'aisselle des feuilles florales (*Viola*, *Heimia*, etc.).

Quelquefois cependant nous ne retrouvons aucune trace de bractéoles dans le genre *OEnothera*, *Epilobium*, *Philadelphus* (1), *Orchis*, *Ophrys*; mais on les retrouve dans d'autres genres de la même famille (*Jussieua*) ou d'une famille très voisine (*Metrosideros*, *Syzygium* (2), *Tetragonia*, *Canna*, *Hedychium*, etc. L'analogie des *Philadelphus* avec les deux genres de Myrtées que je viens de citer, peut paraître un peu éloignée; la position des divisions calicinales chez les *Philadelphus coronarius* et *inodorus*, nécessite, comme nous le verrons plus tard, la supposition d'une paire de bractéoles avortées, et nous n'en trouvons chez ces espèces aucun autre indice que le fait de l'existence d'une seule fleur dans l'aisselle d'une véritable feuille; mais il y a tout une section de ce genre qui a les fleurs ordinairement au nombre de trois dans l'aisselle des feuilles, et pourtant quelquefois solitaires sur la même plante. (1)

Dans les Malvacées, les inflorescences latérales sont fréquemment supportées par des feuilles florales; les genres *Sida* et *Hibiscus* nous présentent des fleurs solitaires dans l'aisselle des mêmes organes, mais le pédoncule de leurs fleurs est fréquemment marqué par une articulation qui semble indiquer le point où un pédicelle particulier s'insère sur un pédoncule qui devrait être commun à plusieurs fleurs. On pourrait supposer peut-être que cette articulation est plutôt l'indice du calice extérieur qui manque chez les *Sida*; mais cette objection est rendue impossible par le fait de la présence du calice extérieur chez l'*Hibiscus trionum*, dont les pédoncules sont également articulés.

(1) Je ne connais que peu d'espèces de ce genre.

(2) Voy. *Syzygium guineense*, *flora Senegambiæ*, tab. 72. Les parties du calice, au nombre de quatre, sont situées comme chez les *Philadelphus*.

(3) Voy. De Candolle, *Prodromus*, t. III, p. 206.

Il y a une plante chez laquelle nous observons d'une manière frappante la différence qu'il y a entre les feuilles florales et les bractées : c'est le *Cladanthus arabicus* Cass. (1) (*Anthemis arabica*). Les folioles les plus extérieures de l'involutre, ou plutôt les feuilles du haut de la tige qui en sont très rapprochées, donnent naissance à des rameaux florifères, tandis que les écailles de l'involucre sont stériles jusqu'au point où elles se transforment en paillettes du réceptacle.

Les bractées avortent presque constamment chez les Crucifères, et lorsqu'elles reparaissent quelquefois à la base des inflorescences, elles se présentent avec les caractères des feuilles florales (2). Nous serons donc portés à supposer que le pédoncule des Crucifères devrait porter deux bractéoles, lesquelles avortent toujours (3). Je reviendrai plus loin sur cette supposition.

Chez les Véroniques, nous trouvons à l'aisselle des feuilles caulinaires tantôt une fleur, tantôt une grappe de fleurs. Je ne connais aucun autre motif pour supposer que chez les espèces de la section à fleurs axillaires, il doive y avoir des bractéoles avortées ; je suis même fortement tenté de croire qu'il n'en est pas ainsi, car, généralement, ces organes sont l'indice d'une inflorescence centrifuge (chez les plantes à feuilles décussatives, comme le sont certainement celles des Véroniques) : or, les grappes des Véroniques à fleurs dites en épi ne présentent pas ce caractère, et les grappes ont la même situation, chez une partie des espèces, que les fleurs solitaires de l'autre section.

Il y a un fait extrêmement remarquable, qui nous prouve la grande puissance de production qui existe à l'aisselle des feuilles florales : c'est la naissance d'un second bourgeon qui ne tarde pas à paraître lorsque les fleurs solitaires ou disposées en cime qui s'insèrent entre ces feuilles et l'axe principal se sont entière-

(1) Voy. Cassini, *Opusc. Phytol.* t. 1, fig.

(2) Chez le *Sisymbrium supinum*, chaque fleur est soutenue par une feuille semblable à celles qui sont plus bas sur la tige.

(3) Cela est rendu probable par l'analogie de l'*Hypecoum procumbens*, dont l'inflorescence est dichotomique, et par celle de la famille des Fumariées, dans laquelle nous pouvons observer le fait de l'avortement des bractéoles d'une manière positive (voy. plus loin, *Relation de 4 à 1*).

ment développées. Ce phénomène, déjà signalé et très bien apprécié par M. Rœper (1) dans les Euphorbes, est très fréquent. le nouveau bourgeon se développe toujours entre les fleurs ou la fleur et la feuille florale : il est donc axillaire relativement à la bractée : tantôt c'est une nouvelle fleur qui paraît (*Verbascum thapsus*, *Gentiana lutea*) ; d'autres fois, c'est un rameau ne portant que des feuilles (*Mimulus*, *Veronica persica*, *Lophospermum*, *Sida*, etc.). Chez ce dernier genre, le rameau est un peu déjeté de côté. Les *Mimulus*, le *Ballota nigra*, plusieurs *Lantana*, chez lesquels ce nouveau bourgeon se développe assez tard, mais prend un grand accroissement, m'ont permis de bien étudier la disposition des parties dont il est composé : les feuilles y sont décussatives comme celles de toute la plante, et celles de la première paire sont en croix avec la feuille florale et l'inflorescence primitivement axillaire. Il résulte de là que celle-ci a changé de position, et que si nous laissons de côté l'axe principal pour ne nous occuper que des parties comprises dans l'aisselle de la feuille, elle est devenue oppositifeuille : elle s'est donc comportée avec la feuille-mère comme un bourgeon terminal, et celle-ci ayant encore une grande puissance de végétation, il s'est produit un nouveau bourgeon axillaire qui s'est chargé de la fonction de continuer l'axe ; c'est absolument le même phénomène qui s'observe sur la tige chez les Fumeterres, les *Sium oppositifolium*, etc., une véritable usurpation végétale, pour nous servir de l'expression ingénieuse de M. Turpin.

Je me suis étendu sur ce phénomène, parce que j'avais espéré qu'il me servirait à distinguer les cas où la présence d'une feuille florale avec une fleur solitaire ne permet pas de supposer des bractéoles avortées : il me semblait en effet que lorsque la puissance de la végétation était poussée au point de produire deux bourgeons superposés dans l'aisselle d'une seule feuille, elle devrait, à plus forte raison, faire développer les organes avortés, s'il y en avait de pareils ; mais il y a dans le développement des êtres une foule de choses qui échappent à un raisonnement aussi étroit : tout dépend du moment, parce qu'il y a d'autres

(1) *Enum. Euphorb. Gen.* [illegible]

parties qui tantôt s'accroissent en même temps et attirent toute la nourriture, ou qui sont avancées ou retardées, etc.

Chez les *Sida*, tout nous indique une inflorescence en cime réduite à une seule fleur. Cependant il paraît de très bonne heure un second bourgeon à côté de la fleur. Chez le *Bophospermum scandens*, je crois également devoir supposer des bractéoles qui ne paraissent jamais, tandis que le rudiment d'un bourgeon se montre presque toujours entre la feuille et la fleur. Chez les *Linaria*, on retrouve fréquemment des feuilles florales en place de la bractée ; cependant, d'après des considérations qui seront exposées plus loin, je ne crois pas devoir y admettre de bractéoles.

Il me semble donc qu'en général, on peut dire que l'existence d'une fleur solitaire dans l'aisselle d'une feuille florale, rend très probable le fait qu'il y a des bractéoles avortées, mais que cependant il ne faudrait pas transformer cette probabilité en une règle générale.

L'observation est encore bien plus défavorable à la supposition inverse, qui consisterait à dire que toutes les fois qu'une fleur naît dans l'aisselle d'une bractée, elle est nécessairement solitaire.

2° La présence ou l'absence du pédoncule.

A priori, nous pouvons dire que lorsque le pédoncule avorte, les appendices qui devraient se trouver sur le milieu de sa longueur, ou à peu-près, peuvent bien avorter aussi. Ceci n'est cependant pas général, beaucoup de fleurs sessiles sont accompagnées de bractéoles. On conçoit d'ailleurs facilement que cette circonstance doit avoir bien peu de valeur ; car, lorsque nous voyons une fleur sessile sans bractéoles, il nous est bien permis de dire qu'elles ont pu avorter si elles existaient ; mais cela ne prouve pas qu'il y en aurait eu nécessairement si le pédoncule s'était développé.

Si nous examinons dans les Papilionacées les genres dont les fleurs sont sessiles ou presque sessiles, tels que les Trèfles et les Mélilots, nous verrons que la bractée stipulaire dont j'ai parlé ci-dessus n'existe pas, quoique la position résupinée de la fleur,

semblable à celle de toute la famille, fasse supposer sa présence. Dans les genres à fleurs longuement pédonculées, nous trouvons au contraire fréquemment la bractéole, et même avec son lobe moyen foliacé (*Lathyrus*, *Tetragonolobus siliquosus*). Le genre *Ononis* nous présente un bel exemple de ces modifications : chez les *Psoralea* à fleurs en tête, le pédoncule est nu, mais le *P. verrucosa* a des fleurs pédonculées, et chaque pédoncule porte une bractéole embrassante trilobée.

Le *Gentiana asclepiadea* a des fleurs sessiles ; on ne trouve les bractéoles qu'auprès des fleurs inférieures. Il y a des groupes où la symétrie, comme nous le verrons plus loin, exige la présence d'une ou de deux bractéoles, et où on ne les trouve jamais ; les fleurs sont constamment sessiles, et, chose remarquable, l'ovaire infère a souvent l'aspect d'un pédoncule. Tel est le *Philadelphus* ; telles sont surtout les Orchidées (1), et j'en dirai autant des *Œnothera* ; chez le *Circœa lutetiana*, la fleur est pédonculée, et on ne trouve pas de bractéoles ; mais la symétrie serait en contradiction avec leur présence. Cependant, je le répète, le signe fourni par l'état sessile de la fleur n'a qu'une valeur extrêmement douteuse, et ne doit être employé que comme confirmation quand d'autres indications nous font supposer un avortement qu'il rend probable, surtout, à ce qu'il paraît, lorsque l'ovaire est infère.

3. L'existence d'une articulation sur le pédoncule.

On a admis presque généralement que l'existence d'une articulation sur un point quelconque de la longueur d'un pédoncule est l'indice d'une inflorescence composée et par conséquent d'une paire de bractéoles (ou d'une seule chez les plantes à feuilles distiques) avortées complètement : telle paraît être aussi l'opi-

(1) Une bractéole, placée au-dessous de la fleur, est véritablement le signe d'une inflorescence composée ; car il peut se développer un bourgeon dans l'aisselle de cette bractéole ; or, nous trouvons des Orchidées, chez lesquelles la bractéole, que je suppose avortée, existe vraiment, et d'autres dont l'inflorescence est ramifiée. Voyez les figures des Orchidées, publiées par Dupetit-Thouars (*Histoire particulière des plantes Orchidées de l'Afrique australe*, Paris, 1822, pl. 46, 47, 87 et 37, 38, et celles qui sont relatives aux *Angrœcum*).

nion de M. De Candolle (1), qui en tire cette conclusion très ingénieuse que, dans ce cas, la partie inférieure du support de la fleur est un pédoncule, tandis que la partie située au dessus de l'articulation est un simple pédicelle. M. Aug. de Saint-Hilaire aussi (2), en combattant l'opinion d'un savant botaniste allemand, d'après lequel le véritable calice des Amaranthacées serait formé par deux des écailles les plus extérieures, tandis que ce que nous appelons *calice* serait une corolle à cinq pétales, fait voir que, celles-ci étant séparées du calice par une articulation, doivent être considérées comme des bractéoles. Cette opinion est fondée, en effet, sur l'analogie d'un grand nombre de faits; le plus général et le plus concluant de tous peut-être se trouve dans l'organisation des tiges articulées, puisque, chez celles-ci, chaque articulation sépare du mérithalle suivant l'extrémité supérieure du mérithalle précédent, sur laquelle vient s'insérer une paire de feuilles.

Dans les Ombellifères et dans les Véroniques, on ne voit jamais de bractéoles, et rien ne fait supposer qu'elles doivent exister: aussi leurs pédoncules ne présentent jamais d'articulation. Dans les Papilionacées et les Polygonées, au contraire, où les bractéoles existent fréquemment, on remarque aussi très souvent que les fleurs tombent par suite d'une désarticulation, et ceux qui font des herbiers ne le savent que trop.

J'ai indiqué plus haut comment l'existence d'une articulation sur le pédoncule établissait une analogie entre les Malvacées à fleurs solitaires et celles à inflorescences plus composées. Les bractéoles peuvent disparaître complètement et l'articulation devenir très évidente, c'est ce que nous voyons très bien chez le *Lavandula multifida*, où l'on ne trouve presque jamais les

(1) *Organographie*, t. 1, p. 418.

(2) *Archives de Botanique*, t. 1, p. 404. M. A. de Saint-Hilaire cite à cet égard l'opinion de M. Decaisne comme conforme à la sienne, qui paraît être celle de la plupart des botanistes; on a dit que les *Amaranthus* sont privés de ces deux écailles extérieures que M. Martius regarde comme un calice: elles existent dans ce genre aussi bien que chez les autres; mais elles donnent naissance à une nouvelle inflorescence: c'est tout simplement un degré plus avancé de l'inflorescence centrifuge, qui, chez les *Amaranthacées* à fleurs en tête, est réduite à la première fleur terminale, et ce fait achève de prouver d'une manière incontestable que ces deux écailles sont véritablement des bractéoles.

bractéoles ; mais les fleurs sont sessiles, et elles tombent avec une extrême facilité. J'y ai vu une fois une paire de bractéoles bien développées.

Chez certains Myrtes et chez plusieurs Mélastomées, les bractéoles sont à peine développées, et les pédicelles sont fortement articulés.

Chez le *Salvia viridis H. P.*, il naît, à l'aisselle de chaque bractée, trois fleurs, dont celle du milieu se développe la première, et dont les deux latérales sont supportées chacune par une petite bractée. Celles-ci se désarticulent beaucoup plus aisément que la fleur du milieu, et il en résulte pour moi qu'elles sont elles-mêmes la fleur terminale d'une nouvelle petite cime triflore, dont les fleurs latérales et les petites bractées qui devaient les soutenir ont avorté. De même que beaucoup de tiges ne présentent aucune articulation au dessus du point où viennent s'insérer les feuilles, il y a des pédoncules qui portent des bractéoles et dont le tissu paraît être parfaitement continu ; tel est le pédoncule des *Viola*, des *Delphinium*, des *Helleborus*, des *Aconitum*. Je ne connais aucun exemple de fleurs caduques dans la famille des Borraginées, et cependant leur inflorescence est généralement regardée avec raison comme une cime dichotomique, réduite à un côté par une série d'avortemens. Il en est très probablement de même des *Sedum*, du *Crassula rubens*, etc. L'articulation est beaucoup plus fréquente chez les plantes à feuilles décussatives, comme les Nyctaginées, les Caryophyllées, les Labiées, que chez les plantes à feuilles disposées en spirale, qu'avec M. Dutrochet j'appellerai *dissociées* (1), ce qui se lie peut être avec l'existence des petites brides vasculaires, regardées par M. de Mirbel comme un obstacle à la dissociation des feuilles opposées. (2)

Il me paraît résulter de cela que, si l'articulation du pédoncule est un indice presque certain de l'état virtuellement composé

(1) *Observations sur les variations accidentelles*, etc. Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. III, p. 161 et suiv.

(2) *Mémoire anatomique et physique des Labiées*, Annales d'histoire naturelle, 1810, p. 223 et suiv. — *Lettre à M. Desvaux*, Journal botanique, 1813, p. 120. Voyez encore mon mémoire sur la tige du *Lamium album*, Annales des Sciences naturelles, février 1834,

de l'inflorescence, la réciproque est loin d'être également admissible, et que par conséquent il ne serait pas du tout exact de dire que, parce qu'un pédoncule n'est pas articulé, il est nécessairement privé de bractéole et de l'inflorence simple; on pourra très bien les admettre encore dans ce cas, si d'autres circonstances l'exigent, et surtout si les feuilles sont dissociées et si la tige est privée d'articulations.

Rien ne nous empêchera, par exemple, de supposer que le pédoncule d'une Crucifère devrait porter deux bractéoles et trois fleurs, ou même une cime plus composée, d'autant plus que la bractée elle-même avorte presque toujours dans cette famille.

Je viens de dire que je regarde le fait de la présence d'une articulation sur le pédoncule comme un indice *presque certain* de l'état composé d'une inflorescence. Voici quelles sont les considérations qui m'ont empêché de lui attribuer tout-à-fait une valeur absolue. On verra qu'elles ne peuvent faire naître que des doutes bien légers.

Que l'on examine le pédoncule partiel ou plutôt le pédicelle d'un *Pelargonium*, on verra qu'il est légèrement fléchi au milieu, et que, sur le point où cette flexion a lieu, il y a une articulation véritable. Il suffit cependant d'étudier l'inflorescence des diverses espèces de ce genre, pour s'assurer que le sertule y est formé par une cime dichotomique, il est vrai, et plus ou moins composée, mais dont les pédoncules sont très raccourcis, de sorte que les fleurs semblent naître toutes d'un même point. La partie libre du support de chaque fleur n'est donc formée que par un pédicelle, et l'articulation ne peut être expliquée par l'avortement d'une paire de bractéoles. Pour savoir à quelle cause nous devons l'attribuer, fendons longitudinalement le pédicelle, nous verrons que toute la portion supérieure à l'articulation est formée par la soudure du pédicelle avec l'éperon de la fleur. De cette adhérence il résulte probablement une certaine différence dans le mode d'élongation des deux portions du pédicelle (1), et de cette différence il résulte presque toujours une articulation,

(1) Voyez mon *Mémoire sur l'accroissement des feuilles*, Annales des Sciences naturelles, novembre 1837, t. VIII, p. 277.

comme on peut s'en assurer, en étudiant la manière dont se fait la déhiscence transversale dans les pyxides.

Beaucoup de feuilles se désarticulent avec une grande facilité. Il en est de même de plusieurs parties de la fleur. Les filets des étamines sont articulées dans les Synanthérées.

Chez les *Fuchsia*, la fleur se sépare en deux moitiés, dont l'inférieure est constituée par l'ovaire.

Chez les *Plumbago*, la fleur est portée par un très court pédicelle : elle se détache avec une grande facilité, et c'est au sommet du pédicelle et immédiatement au dessous du calice que la dislocation a lieu. Il existe bien une paire de bractéoles ; mais elles sont situées très près de la base du pédicelle, et par conséquent séparées de l'articulation par toute la longueur de celui-ci. Or, l'analogie nous fait penser que l'articulation doit avoir lieu immédiatement au point où viennent s'insérer les bractéoles, c'est-à-dire là où le mérithalle supérieur s'attache sur celui qui le précède. J'aurai par la suite une explication à proposer pour cette anomalie ; mais, comme elle repose sur des doctrines qui ne sont pas généralement admises, j'ai préféré rapprocher le fait des circonstances exceptionnelles, quoiqu'il ne me paraisse pas prouver beaucoup contre la valeur de l'articulation, comme indice de l'existence des bractéoles.

4. La position relative des divisions du calice dans les estivations imbricatives.

L'estivation du calice est assez souvent valvaire, c'est-à-dire que les bords des sépales se touchent sans se recouvrir réciproquement. Lorsqu'il n'en est pas ainsi, c'est qu'il y a évidemment des sépales extérieurs, dont les bords recouvrent ceux des divisions plus intérieures. On dit alors que l'estivation est imbricative. Dans ce cas il arrive le plus ordinairement que l'on trouve deux sépales placés en dehors, séparés, d'un côté, par un sépale tout-à-fait intérieur, et, de l'autre côté, par deux sépales, dont l'un couvre l'autre par un de ses bords, mais qui ensemble sont plus intérieurs que les deux premiers, de sorte qu'il y en a un tout-à-fait intérieur, et un autre semi-intérieur : tel est le type de l'estivation quinconciale ; elle peut être modifiée par des irrégula-

rités : mais je ne m'occuperai ici que des cas où les sépales sont à-peu-près égaux entre eux, et où elle se montre telle que je viens de la décrire.

Si nous considérons les sépales ainsi placés, en tenant compte de la bractée qui existe au-dessous de la fleur, nous trouverons qu'il existe dans la disposition des parties deux modes d'arrangement très faciles à distinguer.

En effet, la position ordinaire du calice étant telle qu'il y a un sépale postérieur (1), deux latéraux et deux antérieurs, nous remarquerons que quelquefois ce sont le sépale postérieur et les deux antérieurs qui sont recouverts par ceux qui sont situés de chaque côté du sépale postérieur; mais le plus souvent c'est le sépale postérieur et un des deux antérieurs qui sont le plus en dehors, tandis que, d'un côté, un sépale latéral, et, de l'autre un latéral avec un des deux antérieurs, sont recouverts sur leurs bords. Dans ce cas, je dirai, pour éviter des phrases trop longues, que les sépales antérieur et postérieur sont les plus externes. Dans le cas précédent, je dirai que ce sont les sépales latéraux.

Dans le calice du *Campanula aurea*, du *Cluytia alaternoides*, du *Nerium oleander*, de l'*Hypericum perforatum*, des *Viola*, des *Pelargonium*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Oxalis*, *Helleborus*, *Arenaria*, *Alsine*, *Chelone glabra*, *Salicornia strobilacea* (2), *Amaranthus*, *Convolvulus*, *Ipomœa purpurea*, des Dianthées, des Polygalées (3), etc. je trouve que les divisions antérieure et postérieure sont les plus externes, et, chez toutes ces plantes, il y a des bractéoles sous la fleur, ou, du moins, l'inflorescence est dichotomique, ce qui revient exactement au même.

L'inflorescence du *Chironia linoides* est centrifuge et dichotomique, mais la dichotomie est souvent un peu irrégulière, en ce sens que les branches latérales portent plus d'une paire de feuilles au-dessous de la première fleur terminale, et qu'il ne naît par conséquent pas d'inflorescence latérale dans l'aisselle

(1) Postérieur, c'est-à-dire superposé à l'axe ; antérieur, c'est-à-dire superposé à la bractée.

(2) Fischer, *in herb. Mus. Paris.* v. sicc.

(3) Voy. Aug. de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon, premier mémoire sur les *Polygalées*, Mémoires du Muséum d'histoire naturelle.

de ces feuilles. Lorsqu'il n'y a qu'une paire de feuilles au-dessous de la première bifurcation, celles-ci peuvent être considérées comme des bractéoles (1); aussi, on trouvera alors que les divisions externes du calice sont l'antérieure et la postérieure. Mais, dans les cas où il y a deux paires de feuilles au lieu d'une (les feuilles de cette plante étant décussatives), il est évident que la position des divisions extérieures, qui reste la même relativement à la paire de feuilles qui précède immédiatement le calice, se trouvera inverse par rapport à l'axe de l'inflorescence et de la bractée mère, et alors les sépales extérieurs seront latéraux. Ce fait me paraît propre à démontrer l'influence réelle des bractéoles sur la position réciproque des parties d'un calice à estivation quinconciale, et, par conséquent, l'importance des indications fournies par ce mode d'estivation, quant à ce qui regarde l'existence des bractéoles. Le genre *Dianthus*, dont le calice est entouré par deux calicules diphylles, présente le même phénomène. Si on examine l'estivation de cet organe, on trouvera que les dents latérales sont les plus extérieures relativement à une bractée qui serait placée entre les deux divisions du premier calicule. Il n'en est pas de même des autres Dianthées, où le calice est nu, mais l'inflorescence dichotomique (*Lychnis*, etc.).

M. Ad. Brongniart, dans un mémoire fort intéressant sur les différens modes de l'estivation (2), a remarqué que le sépale postérieur qui, chez les *Antirrhinum*, est recouvert par ses voisins, se trouve au contraire être extérieur chez la Digitale. J'ai répété cette observation sur plusieurs espèces du même genre; or, on n'y trouve jamais de bractéoles, que je sache; les grappes de fleurs n'y sont pas mêlées de feuilles florales bien caractérisées et le pédoncule n'est pas articulé. Ainsi l'estivation seule m'annonce qu'ici il doit y avoir une cime triflore réduite à sa plus simple expression. De plus, l'inflorescence des plantes voisines est très souvent dichotomique, et quoique j'aie eu très peu d'exemplaires de Digitale à ma disposition, j'ai trouvé une

(1) Elles sont aux bractéoles ce que les feuilles florales sont aux bractées.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1831, page 14 du mémoire.

fois, à la base de l'inflorescence, un très petit bouton, placé à côté du bouton principal dans l'aisselle de la bractée. Ce phénomène ne paraît pas être très rare, car M. Elmiger (1) a observé une fleur de Digitale résultant de la soudure de deux fleurs, elles avaient dû nécessairement naître à côté l'une de l'autre.

J'ai trouvé rarement des fleurs évidemment privées de bractéoles, et dont le calice m'ait fourni des indications bien nettes. Les *Linaria* me paraissent être dans ce cas; quoique les fleurs naissent solitaires dans l'aisselle des feuilles florales, mais les fleurs sont toujours solitaires dans la partie des Anthirrhinées, qui comprend ce genre, et l'inflorescence est semblable à celle des Véroniques à fleurs en épi. J'ai étudié sur des boutons très jeunes les calices des *Linaria vulgaris* et *spuria*, et j'ai trouvé que les sépales latéraux étaient les plus extérieurs.

La même disposition se remarque dans les *Tamarix*, où les bractées ont une forme particulière et chez lesquels on ne remarque pas le moindre indice de bractéoles, et chez les *Polygonum*, dont la bractéole est solitaire. Le nombre des divisions du calice est assez variable chez les *Reseda*; on en trouve le plus souvent six ou sept. Dans ce dernier cas, les phénomènes peuvent être comparés à ce qui s'observe dans les calices à cinq sépales; seulement, il y a deux divisions intermédiaires de plus. Or, ce sont les deux divisions latérales qui sont les plus extérieures, et, dans toutes les espèces qu'il m'a été donné d'étudier, je n'ai pu retrouver la moindre trace de bractéoles, ni rien qui autorise à en soupçonner l'existence. *Il semble donc que, par ses divisions extérieures, le calice présente une certaine alternance avec les bractées, puisqu'elles sont superposées à la bractée et à l'axe, quand il y a au-dessous une paire d'appendices interposée, interposées elles-mêmes quand celles-ci n'existent pas.*

J'ai dit, plus haut, que les Ombellifères ont des pédicelles constamment simples : j'avais donc un grand intérêt à étudier leur calice. Malheureusement cet organe y est presque toujours peu développé. Le genre *Eryngium* est celui chez lequel j'ai pu le mieux discerner la position relative des dents calicinales.

(1) Hist. nat. digit. page 16, planche 1, figure G.

Chez les *Eryngium maritimum* et *dichotomum*, j'ai trouvé toutes les modifications possibles de l'estivation imbricative, et cela sans aucune fixité. Il est probable que ces nombreuses variations dépendent de la pression que les fleurs exercent les unes sur les autres; cependant, comme je desirais vivement arriver à un résultat positif, j'examinai avec soin la partie inférieure du calice qui est adhérente à l'ovaire.

Je remarquai alors que chacune des divisions est composée de deux portions, l'une supérieure libre, lancéolée, l'autre inférieure adhérente et présentant une certaine analogie avec la portion inférieure des folioles de l'involucre chez les *Centaurea nigra*, *Jacea*, etc. Cette portion inférieure paraît s'élargir de haut en bas, comme la base du pétiole dans les Ombellifères, et on peut la reconnaître à l'aide de cinq sillons assez évidens qui viennent de la base aboutir entre les dents du calice. Les sillons qui partent de chaque côté de la division postérieure vont en se rapprochant de haut en bas, d'où il résulte que ces sillons indiquent les bords des lobes latéraux, et par conséquent que ceux-ci recouvrent le lobe postérieur. Les sillons qui séparent les deux divisions antérieures vont, au contraire, en s'écartant de haut en bas, ce qui nous fait voir que celles-ci recouvrent, à leur tour les divisions latérales. D'après ces données, le calice des *Eryngium* se comporte comme les autres calices à estivation imbricative dans les cas où il n'y a pas de bractéoles. Seulement il y a une anomalie dans la position des deux divisions antérieures; mais cette anomalie s'explique facilement par l'irrégularité si fréquente dans la fleur des Ombellifères, et qui consiste dans un plus grand développement des parties antérieures du calice et de la corolle. Le genre *Echinophora*, qui n'est pas sans ressemblance avec les *Eryngium*, nous présente un exemple très remarquable de cette irrégularité du calice. (1)

Je ne puis me dispenser de mentionner ici un fait qui paraîtra

(1) Le plus grand développement que prennent les deux divisions antérieures du calice nous fait comprendre comment, dans le partage qu'il subit lors de la séparation des méricarpes, la portion antérieure du fruit n'entraîne que deux sépales, et la portion postérieure trois, au lieu de deux sépales, plus un demi, qu'une division régulière devrait séparer de chaque côté. J'ai retrouvé les mêmes faits chez plusieurs autres espèces d'*Eryngium*.

peut-être constituer une exception sérieuse à la règle générale que j'ai proposée ci-dessus. M. Chavannes (1) regarde la tribu des Anthirrhinées comme formée par les genres suivans : *Lophospermum*, *Maurandia*, *Antirrhinum*, *Linaria*, *Anarrhinum*, *Agassizia*. Dans aucun d'eux, on ne trouve de bractéoles. Les fleurs sont toujours solitaires, et cependant les bractées ont très souvent la forme des feuilles florales. L'estivation du calice dans une partie des genres est telle que je l'ai admise dans les cas où la fleur est véritablement solitaire; mais, dans les genres *Maurandia*, *Lophospermum* et *Agassizia*, le sépale postérieur est placé en dehors, comme s'il y avait des bractéoles. Sur ces trois genres de plantes, je n'ai eu occasion d'examiner qu'un seul exemplaire du *Lophospermum scandens*, de sorte qu'il m'est impossible de me former une opinion bien fixe sur cette anomalie. Je suis très porté à croire que l'on trouvera un jour quelques traces de l'existence des bractéoles. Et, en effet, lorsque M. Don publia son genre *Lophospermum*, il le regarda comme formé par deux espèces (2), le *L. scandens* et le *L. physalodes*, caractérisé en grande partie par la présence d'une paire de bractéoles sur le pédoncule (*pedunculis bibracteolatis*). Cette circonstance, insolite dans le groupe des Antirrhinées, fait penser à M. Chavannes (3) que le *L. physalodes* pourrait bien ne pas appartenir au genre où il est placé. Les considérations que je viens d'exposer doivent détruire la difficulté soulevée par M. Chavannes; mais, en attendant que la question soit jugée, je puis regarder le rapprochement fait par M. Don comme très favorable à mon opinion.

La corolle paraît être soumise quelquefois aux mêmes influences que le calice. Chez un *Calandrinia*, cultivé au Jardin-des-Plantes à Paris, le calice étant diphylle, et la corolle de cinq pétales en estivation quinconciale, j'ai trouvé que les deux pétales les plus extérieurs étaient placés devant l'intervalle des sépales, comme les sépales extérieurs le sont devant l'intervalle des bractéoles.

(1) *Monographie des Antirrhinées*, in-4°, Lausanne, 1833.
(2) *Trans. of the Linn.* Soc. of London, vol. xv, p. 349.
(3) Ouvrage cité, page 76.

Les Papillonacées présentent un mode d'estivation tout particulier; l'étendard est plus extérieur; les ailes sont intermédiaires et les pétales qui forment la carène sont intérieurs: or, comme l'étendard est superposé à la bractéole, il est probable que, si l'estivation du calice était papillonacée, et que s'il était régulier, la dent calicinale la plus extérieure serait celle qui est superposée à la bractée; c'est en effet ce que l'on remarque chez le *Pterorocarpus crinaceus*, d'après le dessin qui en a été donné par M. Decaisne (1). Ici le phénomène de l'alternance est encore très évident; mais l'ordre alterne distique remplace l'ordre de décussation.

Les calices à quatre parties, lorsqu'ils ont deux sépales latéraux, un antérieur et un postérieur, présentent des phénomènes analogues: ainsi, chez le *Poterium caudatum* et le *Sanguisorba officinalis*, les divisions les plus extérieures du calice sont placées entre les bractéoles. Il en est de même des Myrtes, lorsqu'ils ont des fleurs tétramères.

Chez les Crucifères et les Fumariées, les sépales les plus extérieures sont superposés à l'axe et à la bractée, quand elle existe, ou à la place qu'elle devrait avoir lorsqu'elle est avortée. On doit donc supposer qu'il y a deux bractéoles, desquelles on ne trouve plus de traces. J'espère démontrer par la suite qu'il en est réellement ainsi, mais je pense que le calice dans ces familles est constitué par deux verticilles. Je reviendrai plus tard sur cette question. Je tâcherai aussi alors de faire voir que le prétendu calice du *Gentiana campestris* est formé par un calice soudé à deux bractéoles, et qu'il ne reste plus chez cette plante que deux divisions calicinales qui sont antérieure et postérieure.

De tout ce qui précède il me paraît résulter que presque toujours, quand, dans un calice à estivation imbricative, on trouvera que les divisions qui occupent le premier rang en dehors sont extérieure et postérieure, c'est-à-dire superposées à l'axe et à la bractée, on sera autorisé à penser que, si l'on ne trouve pas de bractéoles, ce sera parce qu'elles sont avortées, mais que, si les sépales les plus extérieurs sont latéraux ou placés entre

(1) *Flore de Sénégambie*, 1, t. 54.

l'axe et la bractée, il sera très probable qu'il ne peut pas exister de bractéoles.

Ceci ne s'applique qu'aux calices à estivation vraiment quinconciale. Chez le *Lysimachia Ephemerum*, on trouve que la division postérieure est plus extérieure; puis viennent les deux latérales, et enfin les deux antérieures: c'est donc une estivation papillonacée. Cette plante ne présente aucun indice qui fasse supposer des bractéoles. J'ai fait voir tout-à-l'heure que ce mode spécial d'estivation est encore d'accord avec la loi d'alternance; car le sépale postérieur est opposé à la bractée; mais on conçoit qu'une pareille disposition ne soit pas tout-à-fait impossible avec des bractéoles géminées, quoique je ne l'aie jamais trouvée.

5. L'analogie.

L'analogie peut nous servir de guide dans la recherche des bractéoles, aussi bien que dans toutes les recherches d'histoire naturelle. Cependant, je l'ai dit plus haut, elle peut facilement nous induire en erreur; et la plupart des fausses routes qui ont été tentées dans la science ne doivent peut-être leur origine qu'à un abus de ce moyen de généralisation. C'est pourquoi je crois devoir insérer ici quelques réflexions à cet égard, afin que l'on puisse apprécier la manière dont j'en ai fait usage.

Nous trouvons souvent dans une famille tout entière le même mode d'inflorescence: chez les Ombellifères, les Crucifères et les Labiées, par exemple; mais il y a aussi des familles qui présentent de grandes variations à cet égard: les Rosacées, les Personnées, etc. Naturellement, il est plus rare de trouver des différences, sous ce rapport, entre les tribus d'une même famille ou entre les subdivisions d'un même genre. On pourra donc invoquer ces analogies, et je ne vois même pas pourquoi, dans certaines occasions, lorsque deux familles sont extrêmement voisines, il ne serait pas permis de supposer dans l'une les bractéoles que l'on trouve dans l'autre, si d'ailleurs les phénomènes qui caractérisent l'inflorescence sont semblables entre eux. Ainsi les Crucifères ont les sépales extérieurs placés entre eux comme ceux des Fumeterres, et il n'y a de bractéoles ni chez les unes ni chez les autres; mais, chez certains *Dicltra*, nous trouvons

la fleur unique des *Fumaria* remplacée par une inflorescence dichotomique et les sépales ont conservé leur position, n'est-il pas permis de supposer que les bractéoles des *Diclytra* ont avorté chez les *Fumaria* (où l'on retrouve quelquefois trois fleurs au lieu d'une et celle du milieu se développant la première) et par suite chez les Crucifères? A ce sujet, je ferai observer que rien n'est plus fréquent que de voir avorter des bractéoles, sans que pour cela la position de la fleur soit changée en rien; tandis que je n'ai jamais vu qu'une paire de bractéoles puisse se développer dans des cas où elles ne devaient pas exister normalement, comme sur le pédicelle des Ombellifères, par exemple; une pareille supposition serait contraire à tout ce que l'on sait en organogénésie.

Cependant, comme les caractères tirés de l'inflorescence ne sont que très secondaires, je crois que l'analogie, considérée comme une conséquence de l'affinité, ne fournit sous ce rapport qu'une simple chance de probabilité, mais jamais une certitude réelle, car aux inductions qu'elle fournit, il sera toujours permis d'opposer la nature spécifique de la plante; il n'est pas nécessaire de démontrer que la chance de probabilité sera d'autant plus grande que l'affinité sera plus étroite. Cela est dans la nature des choses.

Cette chance de probabilité se rapprochera d'un degré de plus vers la certitude s'il se trouve quelque autre indice de l'existence des bractéoles, comme, par exemple, si les bractées sont des feuilles florales, si l'ovaire est infère et la fleur sessile, si surtout le pédoncule est articulé.

Mais, si la présence ou l'absence des bractéoles peuvent être considérées comme dépendant de la nature même d'une espèce, il existe une loi qui est au contraire commune à tous les végétaux phanérogames : c'est la loi d'alternance. Elle règle la position des parties entre elles, et il résulte de là que l'identité dans la position de verticilles correspondans chez des plantes différentes, nécessite l'identité dans le nombre des verticilles plus extérieurs, au moins sous ce rapport qu'ils doivent être également ou en nombre pair ou en nombre impair. Une même situation dans la position des parties du calice, relativement à la bractée, chez deux végétaux quelconques, entraîne donc néces-

sairement, pour tous deux, ou l'existence ou la non-existence des bractéoles.

Sous ce point de vue, parce que la loi qui régit les positions relatives est la même pour toutes les plantes, l'analogie a une valeur absolue, indépendante de l'affinité, et elle nous fournit le degré de probabilité le plus fort que nous puissions obtenir, celui du moins qui doit confirmer tous les autres. En voici un exemple. Chez les *Jussiæa*, on trouve à la base de l'ovaire une paire de petites bractéoles souvent bien développées, d'autres fois à peine visibles; chez les *OEnothera*, on ne les trouve plus du tout; mais la fleur n'est supportée que par son ovaire. Les *Gaura* ont aussi la fleur sessile, et de plus elle est articulée. Le pédoncule se développe d'une manière très sensible chez les *Epilobium*, et il reste sans articulation; mais les bractées ont ordinairement la même forme que les feuilles de la tige. Voilà pour chacun de ces genres une première chance de probabilité en faveur de l'existence des bractéoles, fondée sur un fait particulier. L'analogie des *Jussiæa* comme genre qui appartient à la même famille, rend cette probabilité plus grande; mais tous présentent pour leur calice une position semblable, position que nous retrouvons partout (1) toujours la même, chaque fois qu'il y a quatre divisions au calice, et que l'existence des bractéoles est positive, tandis que je n'ai jamais trouvé ces organes au-dessous des fleurs, dont le calice a une position différente. Il me paraît donc bien démontré que le calice de tous ces genres doit être précédé par des bractéoles, et je ne l'admettrai pas pour le *Circæa*, quoiqu'il fasse partie de la même famille, parce que la position du calice repousse cette supposition.

Si j'examine la fleur d'un *Juncus*, je trouverai que des trois divisions extérieures du périgone, il y en a deux latérales et une antérieure, superposée à la bractée; que, de plus, la fleur est séparée de la bractée par une bractéole solitaire, qui est elle-même opposée à la bractée et superposée à l'axe.

Or, je trouverai les mêmes relations toutes les fois qu'une

(1) Sauf quelques exceptions apparentes, dues, comme nous le verrons plus loin, à l'avortement de la dent calicinale postérieure.

fleur à verticilles de trois pièces sera précédée par deux bractées alternes (une bractée et une bractéole). Si, au contraire, il n'y a en dehors de la fleur qu'une seule bractée, il pourra se présenter deux cas. Dans l'un, la position du calice (1) sera la même que ci-dessus, un sépale sera superposé à la bractée. Dans l'autre, c'est l'interstice entre deux sépales qui se trouvera au-dessus de celle-ci, et il y aura un sépale superposé à l'axe. Nous remarquerons que le premier de ces deux cas ressemble entièrement à celui où il y a une bractéole, outre la bractée. Le second ne se trouve jamais avec une bractéole. Il en résulte très clairement pour moi que, dans le premier cas, il y a une bractéole avortée, ce qui n'est pas supposable dans le second. D'autres analogies viennent, en effet, fréquemment confirmer ce résultat: ainsi, chez beaucoup de liliacées, on trouve la même situation que chez les *Juncus*, et, dans la même espèce, souvent sur la même plante, la bractéole peut exister ou manquer, comme je l'ai remarqué chez les *Eucomis;* ou bien on la retrouve chez des espèces voisines. Ainsi elle existe dans une partie des Scilles et pas chez les autres. L'*Hemerocallis japonica* possède la bractéole, dont ses congénères sont privées. Je n'ai jamais réussi à en trouver dans les Alpes, dont le calice est placé comme celui des plantes dont je viens de parler; mais les fleurs se désarticulent avec une grande facilité, etc., etc.

Pourrait-on hésiter à regarder comme une chose très facile l'avortement des bractéoles, quand on voit des bractées, des feuilles florales (2), même disparaître avec une constance souvent très grande chez certaines espèces, telles que les *Scilla autumnalis*, *fallax*, etc. Aussi j'espère que, si, dans le cours du travail qui va suivre, je me trouve obligé quelquefois d'admettre des bractéoles, dont on ne trouve pas la moindre trace, on voudra bien reconnaître que cette supposition n'a rien de forcé, et que c'est tout aussi bien la rigueur de la loi d'alternance, que l'envie de supprimer les faits contradictoires aux lois que j'aurai à proposer, qui sera intervenue pour m'amener à ce résultat. C'est ainsi que

(1) Rangée extérieure du *Périgone* de certains auteurs.

(2) Chez les Crucifères.

plus haut j'ai regardé l'estivation du calice dans les Antirrhinées comme un signe d'une valeur plus grande que la forme des bractées, et que l'affinité des genres de cette tribu.

Du calice extérieur.

C'est ici naturellement que je dois parler de cet organe que l'on a encore nommé calicule ou involucelle ; en effet, les deux paires de bractéoles qui se trouvent à la base du calice chez les *Dianthus* et les *Gypsophila* (1) nous offrent l'exemple d'une sorte de passage entre l'involucelle et les bractéoles. Le genre *Andromeda* nous présente également cette transition : elle est peut-être plus frappante encore dans la famille des Amaranthacées. J'ai fait connaître une monstruosité du *Scabiosa atropurpurea* (2) dans laquelle le calice extérieur s'est changé en une paire de feuilles. Il y a donc des analogies incontestables entre le calicule et les bractéoles, et de même que celles-ci, il peut exister ou manquer dans une même famille (Malvacées, Ericinées).

J'ai trouvé que le calicule, dont les parties sont en nombre impair, a une influence réelle sur la position des parties dans les verticilles suivans. Ainsi, dans le calice des *Malva*, la situation relativement à la bractée est l'inverse de ce qu'elle est chez les *Sida*. Si, au contraire, les lobes du calicule sont en nombre pair, elles sont sans influence sur la position de la fleur quand les parties de celles-ci sont en nombre impair, comme cela se voit chez les Scabieuses où la corolle a la même situation que celle des Labiées. Les choses se passent donc ici exactement comme avec les bractéoles : aussi n'est-il pas nécessaire d'entrer dans plus de détails à cet égard (3). Nous saurons maintenant quel compte nous devons tenir des pièces que nous pourrons rencontrer entre le calice et la bractée. Nous pouvons donc aborder franchement la recherche des lois de position relative qui existent entre celle-ci et les différens verticilles de la fleur.

(1) Une partie des espèces de ce genre sont privées du calicule ; chez les autres, il est formé par deux écailles ou par quatre.

(2) *Bulletin Férussac*, mai 1831, page 206.

(3) Il ne faut pas confondre avec le calice extérieur certains appendices du calice, tels que ceux que l'on trouve dans les Rosacées, les Salicaires, etc., et qu'il est toujours facile de distinguer (voir plus loin). Ceux-ci sont bien évidemment sans aucune espèce d'influence.

(*La suite au prochain cahier.*)

TABLEAU SYNONYMIQUE *des plantes les plus usitées dans l'économie et la médecine domestique du Brésil*,

Par M. le docteur L. RIEDEL.

Nous avons extrait ce tableau de l'ouvrage publié en portugais à Rio de Janeiro, en 1839, par MM. C. TAUNAY et L. RIEDEL, sous le titre de *Manual do agricultor brasileiro*, qui renferme en outre plusieurs documens intéressans relatifs à l'histoire naturelle du Brésil, dans ses rapports avec l'économie rurale et domestique. Il nous a paru très utile de faire connaître la détermination exacte d'une foule de substances que le commerce apporte en Europe sous des noms de pays qui donnent souvent lieu à de fausses interprétations et à des commentaires interminables. Ayant eu l'avantage de connaître personnellement M. le Dr Riedel, nous avons pu apprécier le mérite de ce savant voyageur, et accorder une entière confiance à ses déterminations. Pour faciliter les recherches, nous avons légèrement modifié le tableau de M. Riedel, en disposant les substances par ordre alphabétique. De plus, nous l'avons accompagné de notes que nous avons recueillies pendant notre séjour au Brésil, ou que nous avons extraites des publications qui ont paru dans ce pays et qui sont peu connues des botanistes européens.

(GUILLEMIN.)

RACINES ET BOIS.

Batata de purga. *Ipomœa operoubata* Martius. (Convolvulacées).

Racine fusiforme et drastique, réduite en poudre et employée en guise de jalap. (1)

Batatinha do campo. *Voy.* Rhuibarbo do campo.

Brauna ou Grauna. *Melanoxylon Brauna* Schott. (Légumineuses).

Bois de teinture.

(1) Dans un mémoire sur les substances purgatives du Brésil publiées à Rio de Janeiro, dans la *Revista fluminense* (numéros de décembre 1838, janvier et mars 1839), M. da Sylva

Butua. *Voy.* Caapeba.

Caa-apia. *D. arifolia* Lam. — Carapia. *D. cordifolia* Swartz; *D. opifera* Mart. — Contrayerva. *Dorstenia brasiliensis* Lam. (Urticées).

Racines charnues, épaisses, aromatiques, amères, astringentes, drastiques, employées contre la morsure des serpens.

Caapeba. *Piper umbellatum* L. — Periparoba. *P. reticulatum* L. — Jaborandi. *Serronia Jaborandi* Gaud. et Guill. (Pipéracées).

Racines amères, aromatiques, employées comme sudorifiques et stomacales.

Caapeba. *Cisampelos Pareira* L. — Pareira brava. *C. ovalifolia* DC. — Butua. *C. ebracteata* Saint-Hil. (Ménispermacées).

Racines amères, fébrifuges.

Cainca. *Voy.* Caninana.

Calunga. *Voy.* Columbo.

Caninana. *Chiococca racemosa* L. — Cainca. *C. anguicida* Mart. — Raiz preta. *C. densifolia* Mart. — Cipo-cruz (1). (Rubiacées).

Arbuste grimpant. Écorce de la racine épaisse, d'une odeur et d'un goût désagréables. Drastique et diurétique.

Carapia. *Voy.* Caa-apia.

Manso a décrit plusieurs espèces de *Convolvulus* qui fournissent des racines douées de propriétés drastiques. Il les a caractérisées par des phrases spécifiques et leur a imposé des noms qui, probablement, ne sont pour la plupart que des synonymes de ceux déjà admis dans la science. Le *Batata de purga*, que l'on nomme aussi vulgairement *Ypu* et *Batata purgante*, est l'*Ipomœa operculata* Mart. (*Convolvulus operculatus* Gomez) qui doit former, suivant M. da Sylva Manso, un genre distinct pour lequel il propose le nom d'*Operculatina*. Cependant, il a reconnu, dans une note à la suite de son mémoire, que le caractère du fruit operculé ne suffisait pas pour motiver l'établissement d'un nouveau genre. Le fruit du *Convolvulus operculatus* offre la transition du fruit charnu au fruit capsulaire. Le style s'accroît considérablement et présente un sarcocarpe charnu, tandis que la base de l'ovaire se dessèche, d'où résulte la rupture de l'épiderme qui les réunit, et conséquemment la séparation de l'opercule. — Le *Batata do mar* ou *Salsa da praia* est le *Convolvulus Pes caprœ* L. (*Conv. brasiliensis* L. *C. maritimus* Desrouss. *Ipomœa maritima* Br.). — Les noms de *Jalapa* et *Jalapinha* sont appliqués aux *Convolvulus paulistanus*, *pendulus*, *paniculus* et *giganteus*, espèces nouvelles. — Enfin le *Purga de cavallo* est le *Convolvulus ventricosus de* M. da Sylva Manso.

(1) Les noms de *Cainca*, *Caninana*, *Raiz preta*, et celui de *Cruzeirinha* s'appliquent plus particulièrement au *Chiococca racemosa* L., espèce sur laquelle M. Langsdorff a publié une note en allemand. On donne les noms de *Cipo cruz* (à Saint-Paul) et ceux de *Fedorenta*, *Dombre* et *Raiz de frade* (à Minas) au *Chiococca anguicida* Mart.

Cipo-cruz. *Voy.* Caninana.

Cipo-guyra. *Bignonia Guyra* R. (Bignoniacées).

La décoction de cette racine est un drastique très usité dans le Haut-Amazone.

Columbo. *Simaba ferruginea* Saint-Hil.—Calunga. *S. Columbo* R. *S. humilis* R. (Simaroubées).

Racine ou tige souterraine, très amère, et fébrifuge.

Contrayerva. *V.* Caa-apia.

Guiné. Mucura. *Petiveria alliacea* L. — Raiz de Pipi. *P. tetrandra* Mart. (Chénopodées).

La décoction de cette racine est purgative. La plante entière est employée en bains contre les affections paralytiques.

Grauna. *Voy.* Brauna.

Ipecacuanha. *Cephælis Ipecacuanha* Rich. (Rubiacées). — Poia. *Richardsonia scabra* Kunth (Rubiacées). — Poia branca. *Ionidium Ipecacuanha* Venten. (Violariées). — Ipecacuanha branca. *Psychotria emetica* L. (Rubiacées). — Ipecacuanha grossa.

Le nombre des racines usitées comme émétiques au Brésil est très considérable. La plupart appartiennent aux familles des Rubiacées, Apocynées, Cucurbitacées, Polygalées et Violacées. (1)

Jaborandi. *Voy.* Caapeba.

Jarrinha. *Voy.* Mil-homens.

Jupicanga. *Voy.* Salsaparilha.

Mil-homens. *Aristolochia ringens* Swartz. — Jarrinha. *A. cymbifera* Mart. *A. macroura* Gomez. (Aristolochiées).

(1) Une foule de plantes émétiques sont nommées *Poya*, *Poaia* ou *Puaia*. Ce sont surtout des Rubiacées qui font partie des genres *Cephaelis*, *Richardsonia*, *Spermacoce* et *Manettia*, et qui sont bien connues dans la science. M. da Sylva Manso a décrit une nouvelle espèce de ce dernier genre, sous le nom de *M. cuvatiflora*, que l'on rencontre dans les campos de Saint-Paul. Les Violariées, que l'on nomme également *Poaia*, sont au nombre de cinq espèces, décrites par MM. Aug. de Saint-Hilaire et Martius, sous le nom générique d'*Ionidium*. L'*Anchietea salutaris* d'Aug. Saint-Hilaire, qui appartient également aux Violariées, porte les noms de *Suma* et *Pyragaia*. Enfin on désigne encore, sous le nom de *Poaia*, une espèce de *Polygala* (*P. Poaya* Mart.)

Les racines de ces lianes ont un goût amer camphré, nauséeux, et sont employées contre les morsures des serpens.

Mucura. *Voy.* Guiné.

Pareira brava. *Voy.* Caapeba.

Pau Brasil. *Cæsalpinia brasiliensis* Sw.; *C. echinata* L. (Légum.)

Bois de teinture.

Periparoba. *Voy.* Caapeba

Poia. *Voy.* Ipecacuanha.

Raiz de Pipi. *Voy.* Guiné.

Raiz preta. *Voy.* Caninana.

Raiz de Teiu *ou* Raiz de Cobra. *Adenorhopium ellipticum* Pohl. (Euphorbiacées).

Racine fusiforme, usitée comme anti-hydropique et contre les morsures des serpens. (1)

Rhuibarbo do campo. *Ferraria purgans* Mart. — Batatinha do campo. *F. cathartica* Mart. (Iridées).

Racine grosse, tubéreuse, purgative. (2)

Salsaparilha. *Smilax officinalis* Humb. — Jupicanga. *S. syphilitica* Kunth. — Salsaparilha do Rio. *S. glauca* Mart. *Herreria Salsaparilha* Mart. (Smilacinées).

Les meilleures espèces de Salsepareille croissent près de l'équateur.

Sassafras. *Ocotea cymbarum?* Kunth. (Laurinées).

Le Sassafras du Brésil n'est pas identique avec le Sassafras de l'Amérique du Nord, qui est le *Persea Sassafras* Spreng. Celui du Brésil est plus aromatique.

Taijuva. *Broussonetia tinctoria* Kunth (Artocarpées).

Bois de teinture.

(1) On donne encore les noms de *Jalapao* et *Raiz de Laranja* à la racine de l'*Adenorhopium ellipticum* Pohl. (*Jatropha lacerti* Mans. *J. opifera* Mart.)

(2) Outre les noms de *Ruibarbo* et *Batatinha do Campo*, diverses espèces de *Ferraria*, de *Morea* et de *Nyris*, sont encore connues sous ceux de *Ruibarbo do charco*, *Barerisso do Campo*, *Vareta*, *Maririco*, *Tykyra*, etc.

ÉCORCES.

Andyra. *Geoffroya Andyra* Spr. — Angelim. *G. vermifuga* Mart. (Légumineuses).

L'écorce et le fruit sont anthelmintiques.

Angico barbatimao. *Acacia jurema* Mart. *Acacia virginalis* Pohl. *Inga cochlocarpus?* Mart. (Légumineuses).

Ces deux arbres, communs dans tout le Brésil, possèdent une écorce épaisse, rugueuse, amère-astringente, contenant beaucoup de tannin.

Buranhem *ou* Guarahem. *Chrysophyllum*.... (sp. nov.) (Sapotées).

La description d'une écorce publiée sous le nom de *Pao colher* dans un ouvrage de pharmacologie, convient parfaitement à notre écorce de Buranhem. Elle est grosse, pesante, lactescente, d'un goût douceâtre dans le principe, puis astringente.

Casca de anta. *Rauwolfia*..... (sp. nov.) (Apocynées).

Les Paulistes emploient cette écorce aux mêmes usages que celle de *Paratudo*.

Casca Para tudo. *Dirymis granatensis* L. (Magnoliacées).

Écorce un peu amère, stimulante, usitée contre les coliques. (1)

Casca preciosa. *Cryptocarya pretiosa* Mart. (Laurinées).

Arbre croissant dans le Haut-Amazone, entre les rivières Madeira, Negro, Solimoes, etc. L'écorce est un peu rude, a un goût aromatique douceâtre, et une odeur intermédiaire entre celles du Sassafras et de la Canelle. Le liber contient de l'huile.

Cravo de Maranhao. *Persea caryophyllacea* Mart. (Laurinées).

Arbre des provinces du Nord. L'écorce est fine, lisse, a une odeur de Girofle, un goût aromatique, et contient une huile volatile semblable à celle du Girofle.

Cravo da terra. *Calyptranthes aromatica* Saint-Hil. (Myrtacées).

Arbre ou arbuste croissant dans le voisinage de Rio de Janeiro. L'écorce et les feuilles sont aromatiques.

(1) Le nom de *Paratudo* s'applique encore au *Strychnos Pseudoquina* d'Aug. Saint-Hilaire, ainsi qu'au *Bignonia aurea* Mans. (probablement *Bignonia chrysantha* Jacq.), nommé aussi vulgairement *Ipe*.

Guarahem. *Voy.* Buranhem.

Larangeira do mato. *Esenbeckia febrifuga* Mart. — Tres folhas brancas. *Ticorea febrifuga* Saint-Hil. — Quina. *Hortia brasiliensis* Saint-Hil. (Rutacées).

Ecorces amères et fébrifuges. Feuilles parsemées de glandes pleines d'huile volatile.

Ipe. Ipeuva. *Bignonia chrysántha* Jacq. (Bignoniacées).

Ecorce purgative. (1)

Parahiba. *Simaruba versicolor* Saint-Hil. (Simaroubées).

Pau Pereira. *Vallezia....* (sp. nov.) (Apocynées).

Ecorce très amère, qui mérite d'attirer l'attention des médecins et des chimistes. (2)

Quina. *Voy.* Larangeira do Mato.

Quina. *Cinchona Bergeniana* Mart. *C. Lambertiana* Mart. *C. macrocnemia* Mart. (Rubiacées).

Aux trois espèces de *Cinchona* indigènes du Brésil, décrites par les voyageurs, nous pouvons ajouter trois espèces de Cujaba, deux de Minas-Geraes et une de Rio de Janeiro. Plusieurs autres existent sans aucun doute dans les vastes forêts des provinces du Nord qui avoisinent les Andes du Pérou. Les provinces du centre ont envoyé autrefois une grande quantité de cette précieuse écorce à Rio, et de là en Europe; mais comme les arbres étaient peu nombreux, le transport périlleux et très cher, et qu'en conséquence les bénéfices étaient peu considérables, les négocians ne se firent pas scrupule de mêler aux vrais Quinquinas des écorces fausses, et perdirent cette branche de commerce. On peut en dire autant de la racine de Cainca.

(1) Le *Bignonia chrysantha* est nommée *Piuva* à Saint-Paul, et *Paratudo* à Matogrosso. Le nom d'*Ipe* est commun à plusieurs espèces de *Bignonia*. On les nomme encore *Pao de Arco* et *Taruman*.

(2) L'écorce de *Paupereira* est celle d'un grand arbre, qui croît dans les environs de Rio de Janeiro, particulièrement dans les montagnes de Tijuka et de Corcovado. M. Riedel pense qu'il appartient au genre *Vallezia* de Ruiz et Pavon; mais son histoire botanique est encore inédite. Nous avons souvent rencontré cet arbre, sans pouvoir nous procurer ses fleurs ou fruits. L'écorce a été fréquemment employée par le docteur Ildefonso Gomez contre les affections scrofuleuses. Nous en avons rapporté, en France, une assez grande quantité pour être soumise à l'analyse chimique et aux expériences des praticiens.

Quina. *Solanum Pseudo-china* Saint-Hil. (Solanées).

Ecorces amères, fébrifuges.

Quina do campo. *Strychnos Pseudo-china* St.-Hil. (Strychnées).

Ecorce subéreuse, jaunâtre et amère comme le *Quassia*.

Quina do mato. *Exostemma floribundum* DC. — Quina do Piauhy. *E. cuspidatum* St-Hil. *E. australe* St.-Hil. *E. formosum* Schl. et Cham. *E. Souzanum* Mart. (Rubiacées).

L'écorce de Quina do Mato est souvent mêlée aux vrais Quinquinas, dont il est difficile de la distinguer, si ce n'est par l'analyse chimique. Les cultivateurs brésiliens l'emploient contre les fièvres intermittentes.

Quina do Remigo. *Remigia ferruginea* DC. *R. Hilarii* DC. *R. Vellozii* DC. *R. paniculata* DC. (Rubiacées).

Ces quatre espèces sont des arbustes qui croissent dans les montagnes de Minas-Geraes. Leurs écorces, amères-astringentes, ne paraissent pas contenir de quinine ou de cinchonine.

Quina do Rio de Janeiro. *Buena hexandra* Pohl. (Rubiacées). (1)

Écorce employée comme les précédentes.

Quina da Serra. *Cinchona*..... Saint-Hil.

Sebipira. *Sebipira major* Mart. (Légumineuses).

Le Sebipira est un arbre du nord du Brésil. Son écorce est légèrement astringente; le liber et l'aubier ont une amertume désagréable. Le mésocarpe contient une huile très amère, employée par les habitans contre les coliques.

Tres folhas brancas. *Voy.* Larangeiro do Mato.

Feuilles et Herbes.

Aya-pana. *Eupatorium Ayapana* Ventenat. (Composées).

Cette plante croît spontanément dans le nord du Brésil, d'où elle a été transportée dans les Indes-Orientales.

Avença. *Adianthum Capillus Veneris* L. *A. rhizophorum* Sw. *A. pedatum* L. *Gymnogramma Calomelanos* Kaulf. (Foug.)

(1) Le *Coutarea speciosa* d'Aublet, qui croît près de Rio de Janeiro, fournit aussi une écorce connue sous le nom de Quina do Rio de Janeiro.

Caaroba. *Jacaranda brasiliana* Pers. *J. tomentosa* R. Br. *J. procera* Juss. *J. decurrens* Cham. (Bignoniacées).

Les diverses espèces de *Caroba* sont des arbres et arbustes très communs sur les collines nues et stériles du Brésil. L'écorce et les feuilles sont très usitées comme purgatives. (1)

Carajuru. *Bignonia Chica* Humb. (Bignoniacées).

Liane qui croît dans le Haut-Amazone. Ses feuilles macérées laissent déposer une couleur rouge-incarnate, employée dans la teinture. Les Indiens la dissolvent dans l'huile de Carapa et s'en teignent le corps.

Carqueja. *Baccharis genistelloides* Pers. *B. trimera* Less. *B. pentaptera* Less. (Composées).

On se sert de ces plantes en décoction contre les fièvres intermittentes.

Centaurea. *Callopisma perfoliatum* Mart. — Centaurea minor. *C. amplexifolium* Mart. (Gentianées).

Plantes amères, stomachiques, fébrifuges.

Cha Congonha. *Voy.* Mate.

Cha pedreste. *Lantana Pseudo-thea* Saint-Hil. (Verbenacées).

Infusion des feuilles aromatique sudorifique.

Cipo de Carijo. *Tetracera oblonga* DC. — Cipó do Cabocolo. *T. volubilis* L. *Davilla brasiliana* DC. (Dilléniacées).

Feuilles rudes, en infusion purgatives, en bains résolutives des tumeurs des testicules.

Donradinha. *Palicurea diuretica* Mart. — Herba do rato. *P. strepens* Mart. *P. aurata* Mart. *P. Marcgravii* St.-Hil. (Rubiacées).

Les feuilles et l'écorce sont diurétiques et anti-syphilitiques. L'*Herva do rato* est vénéneuse. (2)

(1) M. da Sylva Manso dit qu'à Saint-Paul on nomme *Caroba do mato* une espèce nouvelle de *Jacaranda*, qu'il décrit sous le nom de *J. Paulistana*, et qu'à Goyaz et à Mato Grosso le *Caroba do Campo* est le *Jacaranda rufa*, nouvelle espèce. Le *Sene* ou *Carovinha do Campo*, qui croît dans les provinces de Saint-Paul et des Mines, est le *Jacaranda pteroides* Mart.

Les diverses espèces de *Caroba* ont une grande réputation comme anti-syphilitiques.

(2) Le nom d'*Herva do rato* est encore donné à diverses espèces de Rubiacées des genres *Psychotria* et *Hamelia*; ceux de *Douradinha*, *Orelha do rato* (dans le Para et à Matogrosso), *Matacana* (à Bahia), *Purga de Joao Paez*, s'appliquent au *Vandellia diffusa* Mart.

Fedegoso. *Voy.* Mato-pasto.

Girvao. *Verbena Jamaicensis* L. *V. Pseudo-thea* S.-Hil. (Verbénacées).

L'infusion est stimulante et fébrifuge.

Herva do rato. *Voy.* Douradinha.

Herva de Santa-Maria. *Chenopodium ambrosioides* L. (Chénopodées).

Anthelminthique. (1)

Mata pasto. Fedegoso. *Cassia*..... (sp. var.) (Légumineuses).

La plante entière, la racine et les graines de plusieurs espèces de *Cassia* sont très usitées comme diurétiques. Mêlées au *Dorstenia* et à l'*Elephantopus*, elles servent à guérir les fièvres malignes.

Mate. Cha Congonha. *Ilex Paraguariensis* S.-Hil. (Célastrinées).

Feuilles très employées dans toute l'Amérique du Sud, comme remplaçant le thé.

Pada *ou* Ypadu. *Erythroxylon Coca* Lam. (Erythroxylées).

Les feuilles sont très usitées dans le Haut-Amazone, sous forme de thé, et on les mâche comme le tabac.

Picao da praya. *Acanthospermum xanthioides* Kunth. (Composées).

Plante visqueuse et amère. Celle qui croît sur les collines sèches a plus de propriétés que celles des lieux arénacés.

Senna. *Cassia cathartica* Mart. *Dalbergia*... (sp.) (Légumineuses).

Contient une matière laxative ou purgative. (2)

Timbo. *Paullinia pinnata* L. *P. Cururu* L. (Sapindacées).

(1) Le *Chenopodium ambrosioides* est un puissant anthelminthique que nous avons vu employer avec succès par M. March, propriétaire anglais, habitant la Serra dos Orgaos. Il administrait les graines de cette plante, réduites en poudre et amenées en consistance de bols avec de l'huile de ricin. A l'aide de ce médicament il est parvenu à sauver la vie de presque tous les négrillons de sa fazenda.

(2) Sous le nom de *Senna do Campo*, on désigne plus particulièrement le *Cassia cathartica* Mart.; mais on nomme encore ainsi plusieurs espèces de *Cassia*. M. de Sylva Manso a donné une phrase spécifique pour son *Cassia fruticosa*, qui est connu dans le pays sous les noms d'*Alcassus bravo* et de *Boigordo*.

Timbo. *Phyllanthus.....* (sp.) (Euphorbiacées).

Les feuilles de différentes espèces de Sapindacées et d'Euphorbiacées sont usitées comme narcotiques. (1)

Fruits, gommes, résines, baumes et huiles.

Almeceg eyra. Icica. *Amyris* (*Icica*) *ambrosiaca* L. — Elemi. *A. heterophylla* Willd. etc. (Amyridées).

Cette résine est d'autant plus abondante, que les lieux sont plus secs et plus sablonneux. Dans les provinces du nord, on en trouve des masses qui pèsent plus de 15 kilogrammes, et dont on se sert pour calfater les navires.

Anda-açu. *Anda Gomesii* Juss. et S.-Hil. — Pinhao. Purga de Gentio. *Jatropha Curcas* L. (Euphorbiacées).

L'huile de ces fruits est un puissant drastique. (2)

Andiroba *Voy.* Carapa.

Bicuiba. *Myristica Bicuiba* Schott. *M. officinalis* Mart. (Myristicées).

Le Bicuiba est commun dans les forêts du Brésil. Son arille est laciniée, très aromatique. Son fruit est huileux, un peu amer et aromatique. On se sert de son huile comme des autres huiles grasses. (3)

Caaopia. Lacre. *Vismia baccifera* Mart. *V. parviflora* Mart. (Hypéricinées).

Cabrieuva. *Voy.* Pau Balsamo.

Caju. *Anacardium occidentale* L. (Térébinthacées).

Le fruit contient dans son péricarpe une huile inflammable et un principe astringent caustique qui se dissipe par la torréfaction. Les racines et le tronc exsudent une gomme-résine qui mérite d'être analysée.

(1) Le mot *Timbo* est un nom générique qui désigne diverses plantes vénéneuses. Nous l'avons vu donner, près de Saint-Paul, à une petite Asclépiadée, qui croit dans les prairies, et qui est mortelle pour les bestiaux.

(2) L'*Anda Gomesii* est encore connu vulgairement sous le nom de *Fructa de Arara*, et le *Jatropha Curcas* sous ceux de *Pinhao-Paraguay*, *Pinhao da praya* et *Mundubyguaco*.

(3) C'est du *Myristica Bicuiba* qu'on retire une sorte de cire très estimée. On lui donne aussi le nom vulgaire de *Bocurva*. Le *Myristica officinalis* Mart. est nommé *Bicuiba redonda*.

Canna fistula. *Cathartocarpus brasilianus* Lam. *Cassia bacillaris* L. (Légumineuses).

Ecorce astringente contenant beaucoup de tannin. Pulpe purgative.

Castanha de Maranhao. *Voy.* Tucari.

Carapa. Andiroba. *Xylocarpus Carapa* Schreb. (Méliacées).

L'huile tirée des graines est usitée, chez les habitans de l'Amazone, comme luminaire. On en fait du savon. Elle passe pour anthelminthique.

Caxim. *Sapium ilicifolium* Willd. *S. aucuparium* Jacq. (Euphorbiacées).

Plantes laiteuses fournissant du caoutchouc.

Copahyva. *Copaifera officinalis* L. *C. Langsdorfii* Desf. *C. coriacea* Mart. (Légumineuses).

Le Brésil possède plus de dix espèces du genre *Copaifera*, toutes également balsamifères. La manière barbare avec laquelle on détruit les bois vierges, tendent à faire disparaître ces précieux végétaux.

Cumary. *Dipterix odorata* Willd. (Légumineuses).

Le Cumary croît spontanément dans les provinces du nord. Sa graine est connue sous le nom de Fève de Tonka. Le Cumary des Campos a la fève ovale, moins aromatique que celle des bois, qui est cylindrique. L'épicarpe ou écorce extérieure du fruit, est doux, et si ce n'est pas un aliment, c'est du moins un manger agréable dans le désert.

Elemi. *Voy.* Almecegeira.

Espelina. *Voy.* Taijuia.

Estoraque. *Styrax ferrugineum* Mart. *S. aureum* Mart. (Styracinées).

Ces arbres croissent dans les localités montagneuses des provinces de Rio de Janeiro, S. Paul, Minas, etc. Le baume qui transsude du tronc est très estimé.

Fava de S. Ignacio. *Voy.* Japota.

Figueiro gamelleiro. *Ficus*..... (sp.) — Jaca. *Artocarpus integrifolia* L. (Artocarpées).

Les Indiens du Rio-Madeira font écouler le lait d'un Figuier, au som-

d'une planche de bois, lequel étant condensé en caoutchouc et roulé, forme des torches qui leur servent pour éclairer leurs cabanes et leurs pêcheries. (1)

Guarana. *Paullinia sorbilis* Mart. (Sapindacées).

Cette plante à l'état sauvage dans les bois du Haut-Amazone, est une Liane. Elle devient un arbuste branchu, lorsqu'elle est cultivée et exposée au soleil. La graine est amère, légèrement huileuse, l'arille rouge et le périsperme noir. Les Indiens Manhès qui s'occupent de la préparation du Guarana, sèchent la graine au soleil pour en extraire l'arille, et la pilent pour en former une poudre fine qui, mêlée avec de l'eau, constitue une masse semblable à du pain; à cette masse ils ajoutent quelques graines entières ou brisées, et souvent ils la falsifient avec des amandes de Cacao et de la farine de Manioc : ils en forment alors des pains cylindriques qu'ils font sécher au feu ou à la cheminée de leurs huttes. Le Guarana est dur et pesant, d'un goût amer astringent. Réduit en poudre, on en fait usage comme d'une boisson rafraîchissante, nutritive et salubre. Les Indiens mâchent continuellement les graines, qu'ils regardent comme un puissant spécifique contre les fièvres malignes qui désolent leurs contrées humides. L'arille rouge sert à teindre les dents.

Icica. *Voy.* Almecegeira.

Jaca. *Voy.* Figueiro.

Japota. — Nhandiroba. — Fava de S. Ignacio. *Feuillea trilóba* Spreng. (Cucurbitacées).

La graine, plate, arrondie et huileuse, est laxative et sert comme luminaire. (2)

Jatai. *Hymenæa Courbaril* L. — Jatoba. *H. stilbocarpa* Hayne. (Légumineuses).

Les bois et les campos du Brésil renferment plusieurs espèces du genre *Hymenæa*, qui donnent la résine Copal ou Animé. Celle qui transsude des racines est la meilleure et la plus abondante.

(1) Le *Gamelleiro* est encore nommé vulgairement *Figueira branca*. On donne dans le Para le nom de *Cajingüva* au *Ficus rádula* W. *F. anthelminthica* Mart.

(2) M. da Sylva Manso a proposé un nouveau genre sous le nom d'*Hypanthera*, qui ne paraît être autre chose que le *Feuillea*, et il a nommé *H. Guapeva* ce que l'on connaît, à Saint-Paul, sous le nom de *Guapeva* et *Fava da S. Ignacio*. Un autre nouveau genre est encore proposé sous le nom d'*Anisosperma* pour la plante dont la graine, analogue par les propriétés à la *Fava de S. Ignacio*, porte le nom de *Castanha de Bugre*, ce qui signifie littéralement Chataigne des Sauvages, le nom de *Bugre* étant celui que l'on donne généralement, dans les provinces les plus méridionales du Brésil, aux Indiens non civilisés.

Lacre. *Voy.* Caaopia.

Mangaba. *Voy.* Sorveira.

Nhandiroba. *Voy.* Japota.

Pau balsamo. Cabrïeuva. *Myrospermum.....* (sp.) (Légumineuses).

Arbres qui croissent dans la province de Rio de Janeiro, et plus abondamment dans celle de S. Paul. Le baume qu'ils fournissent est semblable à celui du Pérou. Le bois est excellent pour les constructions.

Pichurim. *Ocotea Pichury major* Mart. *O. Pichury minor* Mart. (Laurinées).

Arbres indigènes du Haut-Amazone. Les Indiens en cueillent les fruits, dont ils font un commerce lucratif. Les cotylédons ont une odeur aromatique, et contiennent de l'huile volatile qui a un goût semblable à celle de la Noix muscade. D'autres *Ocotea* croissent dans les bois des environs de Rio de Janeiro, et sont connus sous le nom de Noix muscades du pays (*Noz muscada da terra*).

Pindaiba. *Xylopia sericea* L. — Pimenta da terra. *X. grandiflora* Saint-Hil. (Anonacées).

Les fruits de diverses espèces de *Xylopia* sont usités en guise de poivre.

Pinhao *et* Purga de Gentio. *Voy.* Anda-açu.

Seringeira. *Siphonia Cahuchu* Rich. (Euphorbiacées).

Cet arbre croît dans les lieux humides des provinces du nord. Un suc laiteux en découle par des incisions faites au tronc, et s'applique sur des formes que les indigènes varient selon leurs idées particulières. De cette manière, le Caoutchouc affecte diverses figures; on l'expose à la fumée pour le dessécher.

Sorveira. *Callophora utilis* Mart. — Mangaba. *Hancornia speciosa* Gomez (Apocynées).

Ces plantes fournissent du caoutchouc. Ce principe se trouve aussi dans plusieurs autres plantes qui appartiennent aux familles des Sapotées, Euphorbiacées, Artocarpées et Apocynées, et surtout aux genres *Plumiera*, *Tabernæmontana*, *Mabea*, *Brosimum*, etc.

Taijuia. — Espelina (*Bryonia....* (sp. var.) (Cucurbitacées).

Les graines d'un grand nombre de Cucurbitacées, ainsi que leurs racines grosses et charnues, sont usitées comme purgatives et vomitives. (1)

(1) Plusieurs genres nouveaux de la famille des Cucurbitacées ont été proposés par M. da

Tucari. Castanha de Maranhao. *Bertholletia excelsa* Bonpl. et Humb. (Lécythidées).

Les graines de cet arbre donnent 50 pour 100 d'une huile semblable à celle d'amandes.

PALMIERS.

Andaya-oçu. *Attalea compacta* Mart.

Frondes longues de 30 à 60 centimètres, employées pour la construction des cases.

Assai. *Euterpe edulis* Mart.

Son fruit sert à préparer une boisson rafraîchissante nommée dans le Para *Coahy*.

Ayri. *Astrocaryum Ayri* Mart.

Ses fruits sont comestibles, et se vendent sur le marché de Rio de Janeiro. Les Indiens fabriquent des arcs avec le bois de l'*Ayri*.

Bacaba. *Œnocarpus distichus* Mart. *Œ. Bacaba* Mart. — Batana. *Œ. Batana* Mart.

Les Bacabas contiennent dans leur péricarpe beaucoup d'huile et de mucilage. Ils servent de nourriture aux Indiens, qui, lors de la maturité des fruits, font cuire ceux-ci dans l'eau, laquelle laisse déposer un sédiment qu'ils font sécher au soleil et qui devient dur comme de la pierre. Lorsqu'ils viennent à manquer de nourriture, ils ramollissent cette substance dans de l'eau, et ils obtiennent ainsi un aliment agréable.

Buriti. *Mauritia vinifera.*

Palmier très utile, soit à cause de ses feuilles, soit à cause de ses fruits et de la sève vineuse qui découle par incision de son stipe.

Carnauba. *Corypha cerifera* L.

Une sorte de cire transsude du tronc et des feuilles de ce Palmier. (1)

Sylva Manso, sous les noms de *Perianthopodus*, *Wilbrandia*, *Dermophila*, *Cayaponia*, *Alternasemina* et *Druparia*; mais ils ne sont pas assez bien caractérisés pour qu'on puisse les admettre dans la science, avant une nouvelle révision des plantes elles-mêmes et leur comparaison avec les genres de Cucurbitacées déjà publiés.

(1) La cire de ce Palmier est connue dans le commerce sous le nom de Carnauba, et on en fait des exportations à l'étranger. Pison et Marcgrave l'ont anciennement décrite dans leur Histoire naturelle du Brésil. Elle a été étudiée, dans ces derniers temps, par des savans Brésiliens dont les observations ont été publiées dans un recueil périodique qui a pour titre : *Auxiliador de industria nacional* (septembre 1838). Nous en avons rapporté des morceaux pour être soumis à l'analyse chimique.

Coco catarro. *Voy.* Macauba.

Coco de Quaresma. *Cocos flexuosa* Mart.

Son fruit se vend dans les marchés de Rio de Janeiro. Le péricarpe est huileux et mucilagineux.

Coqueiro. *Cocos nucifera* L.

Le Cocotier n'est pas d'origine brésilienne.

Ghagnoçu. *Attalea speciosa* Mart.

Ses longues feuilles servent à la construction des cases.

Guariroba. *Cocos oleracea* Mart.

Les feuilles non développées de ce Palmier ont une amertume de chicorée, et sont recherchées comme un aliment salubre.

Guiri. *Diplothemium littorale* Mart.

On vend ce fruit sur les marchés de Rio de Janeiro.

Macauba. Coco catarrho. *Acrocomia sclerocarpa* Mart.

Le fruit est très mucilagineux.

Palmitto. *Euterpe oleracea* Mar

Les feuilles tendres de ce Palmier sont très estimées dans la cuisine brésilienne.

Patioba. *Cocos botryophora* Mart.

On fabrique avec ses feuilles nouvelles des nattes, des paniers et des chapeaux.

Piaçaba. *Attalea funifera* Mart.

Les filamens gros et noirs de ce Palmier servent à fabriquer des cordages et des liens indestructibles dans l'eau.

Tucum. *Bactris Maraja* Mart. — Tucum bravo. *B. setosa* Mart. *Astrocaryum vulgare* Mart.

Les Palmiers nommés *Tucum* sont épineux, et croissent dans les lieux humides. Leurs feuilles donnent une filasse que les Indiens préparent à la main, opération qui convient au caractère phlegmatique de ces peuples, mais qui pourrait être très abrégée par la macération dans l'eau.

Uvuoçu. *Manicaria saccifera* Mart.

Ce Palmier, qui croît sur les bords de l'Amazone, ressemble à un Bananier. Son régime est renfermé dans un sac formé d'un tissu fin dont les Indiens font des bonnets.

DESCRIPTION *de deux nouveaux genres de la famille naturelle des Conifères,*

Par DAVID DON, professeur de botanique.(1)

Les Conifères constituent, sans aucun doute, une des familles les plus intéressantes du règne végétal, soit qu'on les considère dans leurs rapports avec la végétation primitive de la terre, soit qu'on examine les particularités de leur structure, soit enfin sous le point de vue de l'utilité dont elles sont par les matériaux abondans et importans qu'elle fournit aux arts et à l'économie domestique. Leur aspect et leur structure sont si particuliers qu'elles furent distinguées comme famille particulière par les premiers auteurs de botanique systématique. Richard, dans son important ouvrage intitulé : Mémoires sur les Conifères et les Cycadées, a divisé cette famille en trois groupes, qu'il nomme, d'après les genres qui leur servent de type, Abiétinées, Cupressinées et Taxinées. Les premières peuvent être caractérisées par leurs épis femelles formant un cône ou strobile, par leurs ovules réunis par paire et leurs bourgeons écailleux; les secondes, par leurs organes reproductifs ayant une tendance à devenir indéfinis, par leurs bourgeons nus, et par d'autres particularités d'aspect; les dernières, par leurs épis femelles réduits en général à une seule fleur avec un ovule solitaire complètement nu dont le tégument externe prend une consistance charnue, et ressemble à un arille.

Toutes trois s'accordent d'une manière remarquable par la

(1) Traduit des *Transactions of the Linnean Society of London*, tome XVIII, p. 163. 1839. — L'intérêt que présentent les deux genres que M. Don fait connaître dans ce Mémoire, ainsi que les observations qu'il y a jointes sur quelques autres plantes de cette famille, nous a engagé à donner une traduction complète de ce travail. Nous avons cru cependant devoir y ajouter des notes sur quelques points particuliers. RÉDACT.

structure de leurs fleurs mâles et les différences présentées par leur inflorescence femelle sont plus apparentes que réelles, car elles consistent plutôt dans le degré de réduction des parties que dans une structure particulière. Leurs organes de nutrition ont une uniformité frappante dans leur structure, et il serait difficile de signaler une famille aussi complétement naturelle, et dont les groupes passent aussi insensiblement de l'un à l'autre.

Aux trois groupes ci-dessus mentionnés, je proposerai d'en ajouter un quatrième, qu'on peut nommer *Araucarineæ*, et qui comprendrait les genres *Araucaria*, *Dammara*, et peut-être *Cunninghamia*, qui s'accordent avec les *Cupressineæ* dans la tendance de leurs organes reproducteurs, à devenir indéfinis, dans leurs bourgeons nus et dans l'ensemble de leur port.

Ce groupe, ayant en même temps des rapports avec les Abiétinées et les Cupressinées, serait placé entre eux. Le nombre indéfini des lobes ou *thèce* de leurs anthères variant de 3 à 20, et leurs bourgeons nus les distinguent des Abiétinées, tandis que le petit nombre de leurs ovules, leurs péricarpes caduques et leurs épis femelles strobiliformes, les distinguent des Cupressinées.

Les espèces d'Araucaria se répartent naturellement en deux groupes, caractérisés par des particularités de port et de structure, ainsi que par leur distribution géographique. Les trois espèces de la Polynésie, qui ont quatre cotylédons et qui présentent une différence dans la position des feuilles dans les plantes jeunes et adultes, ont aussi moins de thèques aux anthères, et les crêtes de ces anthères sont courtes et étroitement imbriquées, tandis que les deux espèces de l'Amérique méridionale ne présentent aucune différence dans la position des feuilles dans les plantes jeunes et adultes; les crêtes des anthères

(1) La différence de la germination de ces deux divisions des *Araucaria* est un caractère d'un remarquables. En effet, les espèces de l'Australie, ou les *Eutassa*, ont quatre cotylédons épigés portés au sommet d'une longue tigelle, et ces cotylédons verts et foliacés, présentent des nervures fines et nombreuses, comme les folioles des *Zamia*; les *Araucaria* proprement dits, ou de l'Amérique australe, n'ont que deux cotylédons hypogés, liuéaires et subcylindriques, et qui ne sortent pas de la graine, qui les renferme enveloppés par un périsperme.

Ad. Brongn.

sont longues et étalées, et les théques en nombre double. (1)

L'*Araucaria imbricata* du Chili s'étend dans la Cordillère des Andes, du 35° jusque vers le 50° de latitude S., tandis que l'espèce brésilienne s'offre dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes entre le 15° et le 25° l. S. L'*Araucaria excelsa* paraît confiné exclusivement à l'île Norfolk, et l'*Araucaria Cunninghami*, à la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, entre le 14° et le 30° de lat. Sud. La dernière espèce (*Araucaria Cookii* Br.) est limitée à la Nouvelle-Calédonie et à quelques petites îles adjacentes, et il est assez probable que l'intérieur de la Nouvelle-Guinée et de Bornéo pourrait fournir une quatrième espèce de ce groupe, qui, s'il ne possède pas des caractères assez importans pour former un genre distinct, constitue au moins une section très prononcée, à laquelle on peut conserver le nom d'*Eutassa*, donné par Salisbury. Les espèces de la Polynésie sont remarquables par les vaisseaux de leur tissu fibreux, qui présentent, sur les faces parallèles aux rayons médullaires, deux ou trois rangées de ponctuations très rapprochées et alternantes, dont le contour est hexagone; mais je ne sais si cette particularité s'étend aux espèces américaines et aux genres *Cunninghamia* et *Dammara*, point que j'espère bientôt pouvoir déterminer. (1)

L'ouvrage de Richard, déjà mentionné, quoique d'une grande valeur sous le point de vue systématique, ne jette cependant que peu de jour sur l'organisation de cette famille de plantes, parce que son savant auteur avait méconnu ou complétement négligé plusieurs parties de leur structure. C'est à M. Brown que nous devons d'avoir le premier indiqué la véritable nature des parties de la fleur femelle de cette famille. Richard, comme on sait, adopta en grande partie les vues des botanistes précédens;

(1) Ayant eu récemment occasion d'examiner le bois de l'*Araucaria imbricata* [illegible], et celui du *Dammara orientalis*, je puis actuellement répondre à [illegible] qui composent le tissu ligneux présentent la même structure, avec [illegible] ponctuations très rapprochées, avec un contour ordinairement [illegible] pas aussi régulièrement hexagonal que dans les *Araucaria excelsa* et *Cunninghamii*, [illegible] pend de ce qu'ils sont souvent en une seule rangée; mais, lorsqu'ils forment une [illegible] ils sont toujours alternes. Les vaisseaux du *Cunninghamia sinensis* n'ont [illegible] ponctuation avec un contour extérieur circulaire, mais elles sont plus petites et plus nombreuses que dans les *Pinus*.

il regarda les péricarpes ouverts comme des bractées, les ovules comme des fleurs, leur tégument comme le calice, le sommet du nucléus comme le stigmate, et le tégument extérieur et charnu de l'ovule de l'If (qui ne se développe qu'après la fécondation), comme une sorte d'involucre. Il décrivit, par conséquent, les fleurs comme réfléchies dans les Abiétinées et droites dans les Cupressinées et les Taxinées, et considéra l'ovule (*nucleus*) comme ayant la même direction que les fleurs.

Les deux genres qui forment le sujet de ce mémoire appartiennent aux Cupressinées, groupe distingué, comme je l'ai déjà dit, par la tendance de leurs organes reproducteurs à devenir indéfinis, par leurs péricarpes persistans, leurs bourgeons nus, et d'autres particularités de leur port. A ces caractères, Richard ajoute la forme de l'épi femelle mûr, qui est ordinairement un galbulus composé d'écailles peltées. Mais, dans les deux genres que je vais décrire, cet organe prend presque la forme d'un cône, comme dans les Pins.

Les genres compris dans les Cupressinées sont *Cupressus*, *Thuya*, *Callitris*, *Taxodium*, *Juniperus*, et ceux qui font le sujet de ce travail. La structure du fruit du *Juniperus* diffère seulement de celle du *Cupressus*, en ce que les écailles peltées deviennent confluentes et charnues, à mesure que le fruit approche de la maturité.

Les espèces de ce groupe sont presque également distribuées dans les deux hémisphères, mais aucun des genres n'est strictement limité à l'un d'eux, à l'exception du *Taxodium* et du *Cryptomeria* dans l'hémisphère nord, et de l'*Athrotaxis*, dans l'hémisphère sud. Une espèce de *Juniperus* croît au cap Horn, une espèce de *Thuya* au Chili, et une autre au détroit de Magellan, tandis que le *Callitris*, genre qui contient plus de vingt espèces natives de la terre de Van-Diemen, présente une seule espèce sur le mont Atlas, par le 35° de lat. nord.

CRYPTOMERIA.

Character essentialis.

Amenta mascula spicata. *Squamæ antheriferæ* rotundatæ, adpressè imbricatæ, sessiles. *Antherarum* thecæ 5, connatæ, basi squamarum omnino adnatæ, anticè foramine amplo dehiscentes. *Strobili* solitarii, globosi, squarrosi. Squamis e pericarpio 3-6 dentato bracteâque lanceolatâ acuminatâ infernè concretis compositis. Semina 4 v. 5 erecta, inæquilateri-oblonga margine angustè alata.

Character generalis.

Flores monoici.

Masc. *Amenta* plurima, ovato-oblonga, obtusa, sessilia, bracteata, unguicularia, in spicam terminalem vix uncialem aggregata. *Bracteæ* subulatæ, rigidæ, patulæ, amento parùm breviores. *Squamæ antheriferæ* sessiles, brevissimæ, rotundatæ, undique adpressè imbricatæ, ferrugineæ, hinc convexæ, lævissimæ, margine angustè membranaceæ; externæ obsoletè carinatæ subapiculatæ. *Antherarum* thecæ 5, rariùs 4 v. 6, brevissimæ uniloculares, turgidæ, inter se connatæ, basi squamarum omninò adnatæ, antice foramine amplo dehiscentes. *Pollen* e cellulis globosis lævibus compositum, pulverem sulphureum æmulans.

Fœm. *Amenta* in ramulorum apice terminalia, solitaria, sessilia, globosa, multiflora. *Squamis* è pericarpio 3-6 dentato bracteâque lanceolatâ acuminatâ inferne concretis compositis, crassis, coriaceis, rigidis, unguiculatis, regione placentiferâ dilatatâ fungosâ, vix protuberanti; ungue 2-lineas longo, verticaliter compresso, hinc obtusè elevato-carinato, indè rectiusculo, convexo, sulcato. *Ovula* 4 v. 5 erecta, atrora, ovata, compressa, verticalia, invicem se subimbricata, margine angustè alata, angulo interiore curvato margine latiore, exteriore rectiusculo parùm angulato, basi hilo oblongo, apice foramine oblique terminali, tubuloso, ore orbiculato aperto instructa. *Integumenta* simplici. *Strobili* subrotundi, squarrosi, muricati. *Pericarpium* e foliorum verticillo inferne conferruminato simulque bracteâ concreto, supernè soluto in dentibus 6, rariùs 3-5, subulatis, compressis, sulcatis, rigidis, apice mucronatis, recurvis compositum. *Bracteæ* pericarpii longitudine, eodemque inferne accretæ, ovato-lanceolatæ, acuminatæ, subcarinatæ, apice libero recurvato. *Semina* 4 v. 5 inæquilateri-oblonga, compressa, collateralia, fusco-badia, margine angusto alata, hinc curvata, indè

rectiuscula et parum angulata. *Testa* crustacea. *Albumen* carnosum, parcius. *Embryo* teres : cotyledones 2 ; radicula conica brevissima, supera.

Arbor (japonica) procera, sempervirens. Truncus rectissimus, crassitie pedalis. Lignum album, densè compactum : contextus fibrosi vasa tenuissima, punctis minutis orbiculatis simplici ordine crebrè notata. Ramuli patuli : Folia ferè omnino Araucariæ Cunninghamii 5-fariam ordinata, subulata, rigida, viridia, verticaliter compressa, 4-sulcata, incurva, vix pollicaria, apice calloso obtusiuscula, basi in angulum carinatum decurrentia, adultiora persistentia; novella præsertim ad ramulorum basin abbreviata, subimbricata. Amenta mascula aggregata ; fœminea solitaria. Antherarum theca flavæ. Strobili subrotundi, vix Juglandis magnitudine.

1. *C. japonica.*

Cupressus japonica (1) ; Linn. *Fil. suppl.* p. 421; *Thunb. Jap.* p. 265 ; Willd. *Sp. pl.* vol. IV, p. 513; Gœrtn. *Fruct.* vol. II, tab. 91 ; Lam. *Dict.* vol. II, p. 244, ill. tab. 787, fig. 2.

San *vulgò* Ssugi, Kœmpf. Amœn. 883.

(1) Dans une notice sur quelques Conifères du groupe des Cupressinées, que j'ai publiée en 1833, dans les Annales des sciences naturelles, j'avais considéré un arbre cultivé alors dans la plupart des jardins botaniques sous le faux nom de *Taxus nucifera*, et qui avait fleuri dans le jardin des plantes de Paris et dans celui de Fromont, comme une variété ou une espèce voisine du *Cupressus japonica* de Thunberg, dont un échantillon authentique existe dans l'herbier de M. Delessert. Mais, dans cet échantillon, la plupart des cônes n'avaient que des écailles presque entièrement dépourvues de graines ou d'ovules et l'analogie de forme des écailles entre la plante vivante et celle-ci m'avait fait admettre avec doute que ces écailles ne portaient que deux ovules dressés comme cela avait lieu d'une manière évidente dans la plante cultivée. Je les avais rapportés toutes deux d'après ce caractère au genre *Taxodium*. Il est évident, d'après les observations de M. Don, dont j'ai pu constater la parfaite exactitude sur des écailles plus jeunes de la plante de l'herbier de M. Delessert, que ces deux plantes sont non-seulement distinctes spécifiquement, mais génériquement. Celle qu'on cultivait sous le nom de *Taxus nucifera* que j'avais désigné sous le nom de *Taxodium japonicum*, var. *heterophyllum*, ayant tous les caractères essentiels des *Taxodium*, au moins dans les fleurs femelles, conservera le nom de *Taxodium japonicum*. Le *Cupressus japonica* de Thunberg, au contraire, constitue le nouveau genre décrit ici par M. Don, genre qui, du reste, me paraît devoir se placer très près des Taxodium, auquel il ressemble par la forme de ses cônes, par la disposition des épis anthérifères et la structure des écailles qui les constituent, ainsi que par ses feuilles alternes, et du genre *Pachylepis*, qui a aussi les feuilles alternes et les ovules au nombre de cinq ou de dix sur chaque écaille. Ce genre, ainsi rapproché, est beaucoup moins isolé par ses caractères que M. Don me paraît le penser. Ad. Brongn.

Habitat in insulâ Nipponiæ, et in montibus circa Nagasaki urbem sponte vulgaris: Kœmpfer, Thunberg (v. s. spont. a Thunbergio ipso communicatum in herb. Linn. fil. nunc in Mus. Soc. Linn.).

Ce genre est d'un grand intérêt sous le point de vue botanique, tant à cause des particularités de structure de ses organes reproducteurs que par son aspect remarquable, qui est si semblable à celui de l'*Araucaria* ou *Eutassa Cunninghamii*, qu'une branche de l'un pourrait facilement être prise pour une branche de l'autre. Les feuilles sont toujours vertes, subulées, comprimées latéralement, et sous tous les autres rapports, elles ressemblent extrêmement à celles de cette plante. La structure des organes reproducteurs est aussi plus remarquable que dans aucune autre Cupressinée. Les épis mâles qui, dans les autres genres de cette tribu sont terminaux et solitaires, sont ici nombreux comme dans la tribu normale du Pinus, et groupés en forme d'épis à l'extrémité des branches. Ils sont courts, et les écailles anthérifères sont serrées, sessiles et étroitement imbriquées comme dans les *Araucaria excelsa* et *Cunninghamii*.

Les thèques (ou loges de l'anthère), au nombre de cinq, sont uniloculaires, très courtes, réunies entre elles en une seule série, cachées à la base des écailles et ouvertes intérieurement vers l'axe par une large ouverture arrondie. Les épis femelles sont solitaires et naissent sur le même arbre, le plus ordinairement sur la même branche, et dans ce cas sur de petits rameaux inférieurs: ils sont globuleux, hérissés et à-peu-près de la taille d'une noix. La particularité la plus remarquable du genre, cependant, est que la composition de l'inflorescence mâle semble se reproduire dans l'épi femelle, le péricarpe paraissant consister en un verticille de feuilles soudées ensemble, et avec la bractée, qui est ici très développée. Les pointes des feuilles péricarpiennes, ainsi que la partie supérieure de la bractée, sont libres et couronnent le fruit mûr sous forme de dents subulées ou recourbées. Les ovules varient de quatre à cinq, et paraissent en relation avec les divisions du péricarpe par lesquelles ils sont cachés.

La structure plus complexe de ce genre paraît militer contre l'opinion que le docteur Schleiden s'est formée de la fleur femelle des Abietinées, dans son intéressant mémoire sur l'ovule végétal. Selon lui, les ovules, dans tous les cas, tirent leur origine de l'axe, dont le placenta est une partie modifiée, et il regarde l'écaille ou ce que j'ai décrit comme un péricarpe étalé dans les Abietinées, comme étant en réalité le placenta, et ce qui a été regardé jusqu'ici comme la bractée, comme la vraie feuille péricarpique. Il fonde cette opinion sur l'examen d'un épi monstrueux d'*Abies alba*, qui, dans sa moitié supérieure, porte des fleurs femelles, et, dans sa moitié inférieure, des fleurs mâles, et il renvoie à un ouvrage encore inédit pour des détails plus circonstanciés.

D'après la très courte notice donnée dans le mémoire cité ci-dessus et dans l'absence des preuves qui doivent être apportées par le docteur Schleiden à l'appui de sa théorie, il serait prématuré d'entrer dans une discussion approfondie de ce sujet dans cette occasion, mais quelles que soient les preuves relativement aux Abietinées, nous devons, je pense, admettre que l'organe remarquable du genre qui nous occupe est réellement un péricarpe.

Dans le *Pinus* (*Picea*) *bracteata*, par exemple, ces péricarpes supposés ne diffèrent pas des feuilles ordinaires, et, dans quelques autres espèces, la transition entre eux et les feuilles est imperceptible, les extérieures étant stériles dans la plupart des cas.

Ces placenta supposés présentent un caractère foliacé dans les *Abies* et *Larix*, et dans les *Picea*, où les feuilles sont pétiolées, les écailles sont constamment stipitées, et, dans tous les cas, elles suivent l'arrangement des organes foliacés ; ce qui, je pense, ne serait pas le cas aussi uniformément s'ils étaient des portions de l'axe et non des modifications des feuilles : c'est ce que montre parfaitement le genre suivant *Athrotaxis*, où l'épi femelle présente l'aspect d'une jeune branche.

Dans le *Cunninghamia* et l'*Araucaria*, nous n'avons qu'un seul organe présent qui provient évidemment d'une feuille, et qui remplit les fonctions du placenta supposé du Pinus portant plu-

sieurs ovules dans le premier de ces genres, et un seul dans l'*Araucaria*, avec lequel il devient confluent.

L'existence d'une seule enveloppe florale dans ces deux genres peut être expliquée, soit en supposant que la bractée et la feuille péricarpique deviennent confluentes dans leur jeunesse, soit en admettant que ce que j'ai décrit comme la bractée et le péricarpe ne constitue dans tous les cas qu'un seul organe, l'écaille n'étant que la base élargie de la feuille péricarpique, opinion qui recevrait quelque appui du changement qui a lieu dans les feuilles des branches malades du Sapin. Pavon, dans son mémoire sur l'*Araucaria imbricata*, décrit et figure comme un stigmate bivalve les extrémités libres de la feuille péricarpique et l'aile de l'ovule, qui sont faciles à distinguer dans l'état jeune.

Le genre *Callitris* fournit peut-être la preuve la plus convaincante de l'origine de ces prétendus placentas, car, dans les différentes espèces de ce genre, nous trouvons qu'ils sont déterminés par le nombre des feuilles dans chaque verticille, qui varie de trois ou quatre. Toutes ces circonstances semblent confirmer l'exactitude de l'opinion émise par M. R. Brown (1), que ces écailles sont des péricarpes étalés, et il semble plus naturel de considérer les placentas comme n'en formant qu'une partie, que comme formant la totalité de ce que nous regardons comme le péricarpe.

La circonstance de bourgeons se développant sur des feuilles n'est pas une chose aussi rare que le docteur Schleiden le suppose; car, non-seulement le *Bryophyllum*, mais les *Kalanchoe*, *Rochea*, *Echeveria* et d'autres genres de Crassulacées, se propagent facilement par leurs feuilles, qui produisent des bourgeons même quand on a eu le soin de les couper au-dessus de leur point d'insertion de manière à éviter de détacher aucune portion de l'axe. Des segmens des feuilles de *Cardamine pratensis* et *amara* détachés de la nervure moyenne en automne,

(1) Pour rendre justice à ce savant botaniste, je dois cependant rappeler qu'il est le premier à suggérer la théorie même adoptée par le Dr Schleiden sur la nature de ces péricarpes supposés. (Voy. Appendice au voy. du cap. King, vol. II, page 500).

s'enracinent et donnent naissance à une jeune plante. Dans l'automne de 1836, me promenant dans les jardins du marquis de Ailesbury à Tottenham-Park, je fus très satisfait d'observer beaucoup de plantes d'une variété du Chou commun (*Brassica oleracea*) dont les feuilles étaient couvertes sur leur surface supérieure de bourgeons innombrables placés le long des nervures principales et secondaires. Le pétiole et le limbe de ces feuilles présentaient à tout autre égard l'apparence ordinaire; mais la preuve la plus convaincante que les ovules tirent leur origine des feuilles carpellaires, est fournie par une singulière variété de la Giroflée commune (*Cheiranthus cheiri*) d'abord observée par M. Brown, dans laquelle les étamines sont converties en carpelles ouverts et confluens qui portent des ovules sur leurs bords. (1)

Ces faits prouvent clairement l'exactitude de l'opinion qui fait naître les ovules des feuilles carpellaires, [illegible] porté à penser que le cas de l'If (*Taxus*), quelque singulier qu'il soit, ne saurait faire exception à la loi générale. Je dois aussi rappeler l'inflorescence femelle des Cycas, qui est évidemment une fronde modifiée, quoique je sache bien que le mode d'évolution des frondes de ce genre puisse former une objection contre leur similitude avec les feuilles.

Le bois du *Cryptomeria* est compacte, et le tissu fibreux est composé de vaisseaux très fins, unis généralement par leurs extrémités tronquées, et présentant sur les côtés parallèles aux rayons médullaires un seul rang de petits points à contour extérieur circulaire, beaucoup plus petits et plus serrés que dans les Pins. Ces caractères s'accordent avec ceux des Cupressinées, et diffèrent entièrement de ceux du tissu fibreux de l'*Araucaria Cunninghamii*, dont les vaisseaux sont garnis de deux ou trois

(1) M. Brown, qui a étudié avec une grande attention les différens changemens et les déviations qui ont lieu dans les organes des plantes, a eu la bonté de me montrer une série de beaux dessins de monstruosités très instructives, dans quelques-unes desquelles une moitié de l'anthère porte des ovules sur ses bords, tandis que l'autre lobe a conservé son organisation ordinaire et contient du pollen, le filament n'ayant subi aucun changement, et prouvant évidemment qu'aucune portion de l'axe n'en fait partie (Voy. Trans. Linn., vol. XII, p. 90, et vol. XIII, p. 212, où ces dessins sont cités par M. Brown.)

rangs de ponctuation à contour hexagone; particularité qu'on doit sans doute attribuer à la pression, et qui provient probablement de leur contact intime avant la croissance complète de la membrane du vaisseau.

Les échantillons d'après lesquels j'ai décrit cet arbre remarquable sont contenus dans la collection de la Société Linnéenne, et proviennent de l'herbier de Linné fils, auquel ils furent communiqués par Thunberg à son retour du Japon.

La position cachée des organes reproducteurs m'a suggéré le nom de ce genre, dérivé de κρυπτος, *occultus*, et μερις, *pars*.

ATHROTAXIS.

Character essentialis.

Amenta mascula solitaria, multiflora, capitata, laxa. *Squamæ antheriferæ* longè unguiculatæ, subfastigiatæ. *Antherarum thecæ* 2, distantes, divaricato-patentes. *Strobili squamæ* indefinitæ, lanceolatæ, acutæ, regione seminifera incrassata. *Semina* 2 v. 3, compressa, pendula! margine altero alato.

Character generalis.

FLORES monoici.

MASC. *Amenta* terminalia, solitaria, sessilia, capitata, rachide brevissimâ subulatâ, squamis pluribus membranaceis involucrata. *Squamæ* antheriferæ longè unguiculatæ, subfastigiatæ, laxæ; *ungue* linear-angustissimo, compresso *limbo* oblongo, membranaceo. *Antherarum thecæ* 2, ovato-oblongæ, obtusæ, unilobulares e baseos angulis squamarum limbi ortum ducentes, oppositè distantes, ferè omninò liberæ, divaricato patentes, ad periphæriam inferam rimâ bivalvi dehiscentes; *valvulis* convexis, cum ipsius squamæ substantia continuis.

FOEM. *Amenta* subrotundo-ovata, multiflora, sessilia: squamis e pericarpio bracteâque conferruminatis? compositis, indefinitis, ovato-lanceolatis, acutis, planiusculis, coriaceis, imbricatis, regione placentiferâ protuberanti. *Ovula* 3 atropa, obcordata, complanata, spadicea, à basi propriâ pendula, hilo obliquo transversè oblongo depresso badio placentæ adnata, margine membranaceo-alata, apice foramine brevissimè tubuloso brunnescenti, ore aperto æquali prominulo instructa. *Integumento* simplici. *Strobili* subrotundato-ovati: squamis crassioribus, lignosis, stipitatis, stipite crasso subtetragono, regione seminiferâ valdè

inerassatâ, apice ovato acuto coriaceo incumbente. *Semina* 3 v. sæpiùs tertio abortiente 2, ferruginea, margine altero (exteriore) dilatato alato, altero rectiore vix alato. *Ala* e testæ epidermide tantùm constitutâ; testa tenuis, crustacea.

Arbusculæ (*lasmanienses*) *sempervirentes facie Lycopodiorum, foliis imbricatis, amentis terminalibus solitariis sessilibus.*

Obs. Genus a Cupresso facile distinguitur amentis masculis laxis capitatis, squamis antheriferis longè unguiculatis subfastigiatis, antherarum thecis 2 divaricatis, strobili squamis planiusculis acutis, seminibus pendulis alatis.

1. *A. selaginoides*, foliis lanceolatis acuminatis laxe 5-fariam imbricatis, squamis antheriferis acutis.

Hab. in Tasmaniæ montibus propè Launcestou *D. Gunn.*

Arbuscula, ut videtur, depressa, sempervirens trichotome vel rariùs dichotome ramosissima. *Truncus* et *rami* adultiores infernè basibus foliorum adnatis persistentibus subquadratis parùm elevatis undique muniti. *Lignum* album, compactum; contextûs fibrosi vasa tenuissima, extremitatibus plerùmque truncatis applicata; punctorum singulo ordine in utroque latere tubi parietum notata; puncta hæcce sunt parva, orbiculata. *Ramuli* breves, conferti, densissimè foliosi. *Folia* undique conferta, laxè 5-fariam imbricata, spirali modo disposita, lanceolata, acuminato-mucronata, incurvata, coriacea, rigida, vix semi-pollicaria, suprà plana subtùs (extùs) convexa, obsoletè carinata, lævissima, nitida, viridia, margine pallidiori calloso integerrimo, basi dilatata decurrenti adnata. *Flores* in ramulorum apice terminales, capitati, monoici. *Amenta mascula* solitaria, sessilia, multiflora, laxa, foliis immutatis, squamisve (foliis mutatis) oblongis, obtusis, concavis, tenuissimè serrulatis, fulvis conniventibus, margine scariosis involucrata, axi brevissimo, subulato, squamarum stipitum basibus persistentibus scabro. *Squamæ antheriferæ* longè unguiculatæ, subfastigiatæ: unguc lineari-angustissimo compresso: limbo ovato lanceolato, mucronulato, membranaceo, concavo, fulvo, margine scarioso. *Antherarum* thecæ 2, e baseos angulis squamarum limbi ortum ducentes, ovato-oblongæ, obtusæ oppositè distantes, divaricato-patentes, ad peripheriam inferam rimâ bivalvâ dehiscentibus: valvulis cum squamæ ipsius substantia continuis. *Amenta fœminea* solitaria, sessilia, multiflora, subrotundo-conica; squamis e pericarpio bracteâque conferruminatis? compositis, indefinite numerosis, ovato-lanceolatis, acutis planiusculis, coriaceis, imbricatis, regione placentifera protuberanti. *Ovula* 3 atropa, obcordata, complanata, spadicea, margine membranaceo-alata, apice foramine brevissimè tubuloso-brunnescente, ore aperto æquali promiculo instructa: integumento simplici. *Strobili* subrotundi, Juglandis minoris magnitudine: squamis crassioribus, lignosis, haud peltatis, stipitatis, stipite crasso subtetragono, regione semi-

niferâ valdè incrassatâ, apice ovato acuto, coriaceo, incumbente. *Semina* 3 v. sæpiùs tertio abortiente 2, ferruginea, margine altero (exteriore) dilatato alato, altero rectiore vix alato, alâ e testæ epidermide tantùm constituta, testa tenuis, crustacea.

2. *A. cupsessoides*, foliis ovatis obtusis adpressè 4-fariam imbricatis, squamis antheriferis ellipticis obtusis.

Hab. in Tasmania propè Launceston *D. Gunn.*

Arbuscula erecta, ramosissima, sempervirens. Lignum ut in præcedente, nisi quod vasa quandoque duplici ordine punctorum notata. *Rami* conferti, cylindracei, facie *Cupressi tortulosæ*, sed triplò crassiores. *Folia* creberrima parva adpresse 4-fariam imbricata, ovata, obtusa, coriacea, lævissima, nitida, viridia 1-2 lineas longa hinc obsolètè carinata, indè concava, basi lata adhærentia; margine perangusto scarioso. *Amenta mascula* in ramulorum apice solitaria sessilia, laxè capitata; basi squamis (foliis mutatis) pluribus oblongis, obtusissimis, indè concavis, margine scarioso-membranaceis involucrata. *Squamæ antherferæ* pauciores et majores, ellipticæ, obtusæ, indè concavæ, rufescentes, margine membranaceæ; ungue anguste lineari, compresso. *Antherarum thecæ* 2, ovatæ, obtusæ, ad periphæriam inferam rimâ bivalvi dehiscentes. *Amenta fœminea* subrotundo-ovata, omninò ut in præcedente, sed squamæ pauciores paullò latiores. *Strobili* duplò minores, subrotundi, squamis cuneato-lanceolatis lignosis, stipitatis, regione placentiferâ maximè protuberanti, quasi subpeltatâ, trigonâ, superficie inæquali: stipite compresso-tetragono: apice triangulari-ovato, acuto, incumbenti.

Le port de ce singulier genre de Cupressinées (1) rappelle à

(1) Il est difficile de concevoir quels sont les motifs qui ont pu déterminer M. Don à placer ce nouveau genre de Conifères dans la tribu des Cupressinées, dont il diffère par la structure des fleurs mâles et des fleurs femelles, tandis que ces organes ont la plus grande analogie avec ceux des Abiétinées. Ainsi les anthères à deux lobes seulement, surmontées par un appendice squamiforme, sont celles de la plupart des Abiétinées et diffèrent beaucoup de celles des Cupressinées. D'un autre côté, les ovules pendans à micropile dirigé vers le point d'attache de l'écaille qui les supporte ont été généralement considérés comme fournissant le caractère essentiel des Abiétinées. Ce nouveau genre, malgré les caractères particuliers qui le distinguent, se rapproche surtout du *Cunninghamia*, qui, comme lui, a les chatons mâles et femelles terminaux, les ovules au nombre de trois sur chaque écaille, les feuilles sessiles et décurrentes, et les bourgeons non écailleux.

Quant aux rapports que M. Don croit apercevoir entre ces Conifères et les *Lepidodendron*, ils ne paraissent encore plus éloignés. Les *Lepidodendron* sont réellement dichotomes, les *Athrotaxis*, d'après la figure même qu'en donne le fondateur de ce genre, ne le sont nullement, leurs rameaux étant très irrégulièrement alternes, les feuilles larges et courtes de ces Conifères ne rappellent celles de presque aucun *Lepidodendron* et ne peuvent être comparées aux cica-

l'esprit les *Lepidodendron*, qui n'existent plus qu'à l'état fossile. L'axe est couvert par les bases persistantes des feuilles, ressemblant aux marques rhomboïdales de la tige de ce genre fossile, et les ramifications présentent fréquemment une apparence dichotome qui dépend de l'absence de développement d'une des branches latérales; leur arrangement normal étant un axe primaire avec deux branches latérales opposées.

Les bases des feuilles des Lycopodiacées étant complètement continues avec l'axe, ne sauraient produire les marques ci-dessus mentionnées, et je suis par conséquent porté à considérer les *Lepidodendron* comme plus rapprochés des Conifères que de cette famille, et le genre décrit ci-dessus paraît nous offrir un chaînon évident pour établir leur connexion. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner la structure interne des *Lepidodendron*, mais c'est un sujet bien digne d'investigation, de s'assurer si les vaisseaux qui composent le tissu ligneux présentent cette uniformité et ces ponctuations qui existent dans toutes les Conifères.

L'épi femelle de l'*Athrotaxis*, différent en cela de celui de la plupart des Cupressinées, forme un cône régulier comme dans les *Pinus*, et les écailles sont très épaisses, ligneuses et persistantes, comme dans le groupe normal de ce genre. J'ai admis qu'ils sont composés d'une bractée et d'une feuille carpellaire, qui sont ici complètement soudées, et je pense que de leur comparaison avec les vraies feuilles, il ne peut rester aucun doute sur leur origine. Le sommet de ce qu'on considère comme la bractée soudée est libre, et, dans le cône mûr, il dépasse la partie supérieure de la région placentaire, qui est située sur la surface interne près de son sommet, et qui à cette époque s'est beaucoup accrue. L'accroissement rapide de la région placentaire empêche les ovules, qui sont toujours situés à son côté

catrices d'insertion des feuilles de ces derniers. Enfin, la structure interne, maintenant bien connue, du *Lepidodendron Harcourtii* éloigne toute comparaison entre ces plantes.

Mais le nouveau genre établi par M. Don n'en est pas moins intéressant pour la botanique fossile, car il paraît présenter une analogie très frappante avec les Conifères fossiles du lias et de l'oolithe, Conifères encore peu connues, mais qui ont été cependant trouvées en Angleterre et en France dans plusieurs localités, et qu'il serait bien important de pouvoir comparer avec des échantillons de ce nouveau genre de la terre de Diémen.

(AD. BRONG.)

inférieur, de prendre une position dressée : ils sont donc obligés de prendre une direction vers la base. Les ovules sont par conséquent atropes, et la position du micropyle à l'extrémité inférieure de la graine, dépend de ce que les ovules sont obligés de prendre une direction pendante par l'extension du placenta. Le hile, ou point d'attache, paraît être placé un peu obliquement sur la base intérieure de la graine, par l'extension au-delà de celle-ci du rebord en forme d'aile qui, dans ce cas, est formé seulement par la cuticule, et non par la substance entière du testa. Le testa consiste, dans les Conifères, en un seul tégument, la secondine de Mirbel, comme M. Brown l'a démontré depuis plusieurs années ; et ce que j'ai décrit comme un second tégument dans le *Pinus bracteola* et d'autres espèces du groupe des *Peuce*, n'est que la cuticule du nucleus, qui dans toutes ces espèces est très apparente et ailée comme le testa proprement dit, qui, par son sommet ouvert, offre de l'analogie avec le testa ou cupule du *Taxus*.

Les cotylédons, dans la plupart des Conifères, sont verticillés, et, par suite, nous observons constamment une tendance dans les feuilles et les autres organes qui en dérivent, à prendre la même disposition ; mais, par l'allongement et l'inégal développement de l'axe, la disposition verticillée est abandonnée, et l'arrangement spiral se montre plus fréquemment. Une multitude de spires placées ainsi en contact intime, comme cela arrive dans les branches d'*Araucaria* et dans les cônes des Pins, donneraient une apparence indéfinie à ces séries ; mais, dans aucun cas, le nombre des feuilles dans un tel verticille ne dépasse dix.

Dans les *Cupressus*, les cotylédons sont au nombre de deux et opposés, et nous trouvons constamment les feuilles opposées et décussées, formant ainsi quatre rangées. Dans le *Callitris*, les feuilles sont arrangées par quatre, comme dans les *C. quadrivalvis* et *octovalvis*, et les feuilles péricarpiennes consistent en un seul verticille dans la première espèce, et en deux verticilles dans la dernière espèce ; ou bien elles sont disposées par trois, comme dans le *C. Ventenatii*, et les péricarpes consistent alors en deux verticilles ou en six écailles. — Dans les *Pinus*

et autres genres, l'arrangement verticillaire est complètement rétabli aux nœuds ou points où l'allongement des entre-nœuds cesse, comme on le voit par les bourgeons et par les branches, quoique les feuilles de l'aisselle desquelles ils naissent soient souvent elles-mêmes réduites à l'état d'écailles, et nous pouvons aussi remarquer que les branches avortées de la tribu des *Strobus* présentent une série de verticilles de feuilles comme la jeune plante avec ses cotylédons.

Je regrette que dans la seule graine mûre d'*Athrotaxis* que j'aie eu occasion d'examiner, l'embryon ait été détruit par des insectes; mais de la disposition des feuilles de l'*A. cupressoides* par paires, je conclus que les cotylédons sont au nombre de deux, et que la cinquième feuille de la spire dans l'*A. selaginoides* est la première d'une troisième paire de feuilles.

Comme dans beaucoup de genres de Conifères les péricarpes ne diffèrent que peu, soit dans leur forme, soit dans leur arrangement, des feuilles ordinaires de la plante, nous pouvons nous attendre à trouver une simplicité analogue dans la structure des organes mâles. Je considère les écailles, comme on les appelle ordinairement de l'épi mâle, comme les anthères, quoiqu'elles présentent habituellement un aspect foliacé, et les thèques comme des parties d'une anthère simple, une portion seulement du tissu cellulaire sous-cutané s'étant apparemment transformée en pollen. Dans la plus grande partie des genres de cette famille, tels, par exemple, que les Cupressinées et les Taxinées, où les thèques sont disposées en une seule série et situées à la base externe de l'écaille, il semblerait qu'une portion de la surface inférieure de la feuille transformée s'est changée en pollen, et c'est aussi le cas dans le *Cunninghamia*. D'un autre côté, dans le *Dammara* et l'*Araucaria*, où les thèques sont nombreuses et disposées en une double série, on peut supposer qu'une portion des deux surfaces de la feuille s'est convertie en pollen. — En examinant les écailles ou anthères dans leur état jeune, on trouve que les masses de pollen présentent l'apparence de petites élévations occupant la partie la plus inférieure de l'écaille. A cette époque, les parties soulevées de la cuticule ne présentent ni sutures, ni lignes déterminées de dé-

hiscence, quoiqu'elles s'ouvrent régulièrement lorsqu'elles sont parvenues à leur maturité.

Dans les *Athrotaxis*, le bord inférieur de chaque côté de la feuille modifiée prend les caractères de la cellule d'une anthère ordinaire, et il est évident ici que les deux surfaces sont employées à former ces cellules, car leurs parois sont continues avec la substance de l'écaille; mais dans le reste des Cupressinées, il semblerait que la surface supérieure de la feuille modifiée ou anthère reste seule sans altération, et qu'une portion seulement de la surface inférieure devient pollinifère, le pollen occupant deux, trois ou cinq points séparés, indiqués par les parties soulevées et modifiées de la cuticule qui les recouvre.

Ces thèques pollinifères sont analogues aux subdivisions des anthères des Rhizophorées, des Laurinées, etc., et sont dans tous les cas uniloculaires, et, autant que j'ai pu l'observer, dépourvues de toute espèce de cloison. Leur ligne de déhiscence est variée, étant quelquefois dans le sens de l'axe, et d'autres fois transversale. Je dois excepter les *Athrotaxis* et les *Pinus*, dont les écailles ne diffèrent que peu de l'état ordinaire des anthères des autres plantes. Mon opinion que les écailles sont simples et ne proviennent pas de la confluence de plusieurs anthères, est fondée sur leur ressemblance avec les bractées, et sur leur passage par cet intermédiaire aux feuilles ordinaires, sur leur nervation, qui est absolument celle d'une feuille simple et qui ne montre aucune trace de composition, et enfin sur ce fait, que dans les *Pinus* et *Athrotaxis* elles prennent les caractères d'une anthère ordinaire. Il est digne de remarque que dans l'*Athrotaxis selaginoides*, où les feuilles sont acuminées, le sommet des anthères est également pointu, et dans l'*A. cupressoides*, dont les feuilles sont obtuses, l'anthère est également arrondie.

Le bois de l'*Athrotaxis* ne présente rien d'extraordinaire dans sa structure, mais il ressemble à celui du *Cryptomeria*, excepté que les ponctuations des vaisseaux sont moins nombreuses.

J'ai observé les deux espèces de ce genre dans le riche herbier de M. Lindley, qui les avait reçus de M. Gunn, zélé botaniste établi à Launceston dans la terre de Diémen.

NOTE *sur les poils collecteurs des Campanules et sur le mode de fécondation de ces plantes,*

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

On sait depuis long-temps que la surface externe de la partie supérieure du style et des branches stigmatiques des Campanules est couverte de longs poils très apparens dans le bouton, avant l'émission du pollen, et dont la disposition régulière par lignes longitudinales en rapport avec le nombre et la position des anthères a frappé les observateurs.

Ces poils et leurs rapports avec le pollen, d'abord observés par Conrad Sprengel dans plusieurs espèces de Campanules, puis par Cassini, avec plus de soin, dans le *Campanula rotundifolia*, ont été retrouvés dans toutes les plantes de la famille des Campanulacées, à l'exception du petit genre *Petromarula*, par M. Alph. De Candolle. Au moment de la déhiscence des anthères, avant l'épanouissement de la corolle et lorsque les branches du style sont encore appliquées l'une contre l'autre en forme de cylindre, ces poils se couvrent d'une masse considérable de pollen, qu'ils balaient, pour ainsi dire, dans les loges de l'anthère; et, par cette raison, on les a nommés, comme leurs analogues dans la famille des Composées, des poils collecteurs.

Lorsqu'à l'époque de l'épanouissement de la corolle, les branches du style ou les stigmates s'écartent et se recourbent, les anthères qui les entouraient s'éloignent et se flétrissent, après avoir perdu tout leur pollen; mais, en même temps, ce pollen déposé à l'extérieur du style s'en détache et les poils qui recouvraient cette surface ont disparu.

Aussi Cassini dit-il que ces poils sont caduques et qu'ils disparaissent en même temps que le pollen qu'ils retenaient. Il n'en reste, dit-il, d'autres vestiges sur le style que de petites aspérités.

M. Alph. De Candolle est encore plus explicite. Il s'exprime ainsi : « les branches du style commencent à diverger. En même temps le pollen disparaît, les poils collecteurs tombent et le style devient tout-à-fait glabre. »

L'examen microscopique de ces poils collecteurs m'a prouvé cependant qu'ils ne tombaient pas, mais qu'ils présentaient un phénomène dont on n'a pas encore que je sache d'exemple dans le règne végétal. Ils sont rétractiles comme les poils de certaines annelides ou les tentacules des limaçons.

Lorsqu'on les examine au moyen d'une coupe longitudinale mince pratiquée sur un style jeune avant l'émission du pollen, on voit que ces poils cylindriques, un peu atténués à leur extrémité libre, sont formés par un prolongement extérieur de la cuticule épidermique, et qu'ils sont parfaitement simples, sans aucune articulation ni cloisonnement même à leur base (Pl. 4 A, fig. 1 *d*).

Immédiatement sous la base de chacun de ces poils, il existe dans le tissu cellulaire sous-jacent, *a*, une cavité, *e*, égale à-peu-près en profondeur à la moitié ou au tiers de la longueur du poil, continue avec sa cavité et qui paraît remplie par le même fluide. Cette cavité, du reste, ne se prolonge pas au-delà de la couche la plus superficielle du style ou du stigmate et n'a aucun rapport avec les tissus placés plus profondément dont je parlerai plus tard.

Cette disposition persiste jusqu'au moment de l'épanouissement de la fleur, les poils étant alors couverts de grains de pollen appliqués sur leur surface et retenus dans leurs interstices.

Mais, à cette époque, les poils rentrent dans la cavité pratiquée à leur base dans le tissu cellulaire; la moitié terminale s'invaginant dans la moitié située vers la base, à mesure que celle-ci rentre dans cette cavité, comme le représentent les fig. 2 et 3, Pl. 4 A. Le sommet seul du poil fait une légère saillie au-dessus de la surface externe du style et produit les petites aspérités remarquées par Cassini. Quelquefois le poil, en rentrant ainsi en lui-même, entraîne quelques grains de pollen qui paraissent pénétrer dans le tissu du style, mais qui sont toujours en rapport avec la surface externe du poil. On peut avec quelque soin faire ressortir au moyen d'une aiguille, ces poils, ainsi rentrés dans le tissu du style, et dans ce cas, les grains de pollen qui paraissaient avoir pénétré dans leur intérieur sont immédiatement expulsés. Ces grains de pollen ne subissent aucune modification pendant leur application sur les poils collecteurs, ni lorsqu'ils sont entraînés par eux dans leur mouvement de rétraction.

Ainsi, il ne s'établit aucune communication entre eux et l'intérieur du style.

Quant à la cause immédiate de ce mouvement de rétraction des poils, sans prétendre en donner une explication certaine, je crois qu'on peut l'attribuer à la résorption du liquide contenu tant dans le poil que dans la cavité qui se trouve à sa base, résorption qui doit tendre à ramener le poil dans cette cavité; on ne voit, du moins, aucune autre partie qui, par son action, puisse produire ce phénomène.

L'examen de la structure de cette zone externe du style et des branches stigmatiques tend déjà à prouver le peu de fondemens de l'opinion des physiologistes qui pensent que la fécondation peut s'opérer par l'action du pollen sur cette partie : opinion émise avec doute par Cassini et par M. Alph. Decandolle, admise au contraire de la manière la plus positive par M. Treviranus, qui, dans sa Physiologie (tome II, p. 343), considère la surface stigmatique interne comme formée de papilles analogues à celles qui terminent quelquefois les pétales, tandis que, selon lui, les poils qui couvrent la surface externe du style et des stigmates remplissent les fonctions de véritables stigmates. M. Link (Philos. bot. Ed. alt. t. II. p. 222) admet aussi que la fécondation s'opère par ces poils, dont le sommet se détruit et dont la base présente alors, dit-il, une large ouverture qui se prolonge dans le style.

On voit donc que, à cet égard, les botanistes les plus distingués ont une opinion ou douteuse ou contraire aux analogies les plus vraisemblables. Cependant, en disséquant les vrais stigmates des Campanules, c'est-à-dire la face interne des branches stigmatiques, après leur divergence, on voit que les grains de pollen qui se trouvent dispersés sur cette surface, y adhèrent comme sur tous les vrais stigmates, d'abord, par suite de la présence de l'humeur qui les lubréfie, et ensuite par le développement et la pénétration des tubes polliniques qui s'étendent bientôt jusque dans un faisceau de tissu utriculaire allongé et mou, qui occupe le centre du style.

Ce faisceau de tissu conducteur, de forme hexagonale dans les vraies Campanules dont le stigmate est à trois branches, est

parfaitement distinct du tissu environnant, beaucoup plus dense et coloré; il s'en sépare facilement et est entièrement composé d'utricules cylindriques ou un peu fusiformes très allongées, incolores, complètement libres latéralement, articulées les unes au bout des autres, contenant de très petits globules réguliers de fécule (bleuissant par l'iode). Les tubes polliniques qui pénètrent entre les utricules de ce tissu s'en distinguent facilement par leur plus grande ténuité, l'absence d'articulations et les granules très fins et peu distincts qu'ils renferment.

Ces observations suffisent, je crois, pour lever tous les doutes sur les fonctions réellement stigmatiques des parties qui correspondent dans les Campanules par leur position et leur aspect aux stigmates des autres plantes, et prouver que les poils collecteurs ne jouent qu'un rôle secondaire dans cette fonction. (1)

Explication de la planche 4 A.

Fig. 1. Coupe longitudinale d'une portion du tissu extérieur du style du *Campanula urticifolia*. — *a*. Couche la plus externe du tissu cellulaire, plus dense et plus opaque que les autres parties; *b*. couche plus profonde, plus lâche et plus transparente; *c*. faisceau vasculaire accompagné de cellules allongées; le tissu conducteur forme un faisceau unique occupant le centre du style et qui commence un peu au-delà vers l'intérieur du tissu cellulaire figuré ici; *dd*, deux poils collecteurs tels qu'ils se présentent avant la déhiscence des anthères; *ee*. cavités pratiquées dans la couche la plus externe du tissu cellulaire du style et correspondant à la base de chaque poil.

Fig. 2. Poil collecteur commençant à rentrer en lui-même; il est couvert de quelques grains de pollen.

Fig. 3. Poil entièrement rentré dans la cavité qui est à sa base; la partie saillante est réduite à peine au tiers.

Fig. 4. Poil entièrement rentré et ayant entraîné dans son invagination quelques grains de pollen qui sont contenus dans l'espace compris entre la partie du poil servant de fourreau et celle qui y est rentrée.

Fig. 5. Poil qu'on a allongé et fait ressortir artificiellement et qui s'est brisé au point qui correspondait au repli de la membrane.

(1) En recherchant dans le dernier volume de la Physiologie de Meyen publiée cette année, ce qu'il pouvait avoir dit sur ce sujet, je trouve (tome III, p. 248) qu'après avoir indiqué l'existence sur le style et le stigmate des Campanules et des Composées, des poils collecteurs, il ajoute : « Mais l'opinion de Cassini que ces poils peuvent remplacer peu-être le stigmate doit « être rejetée, puisque, dans le *Campanula medium*, j'ai observé le prolongement des tubes « polliniques dans toute l'étendue du canal du style. »

Il ne dit rien, du reste, de la singulière rétraction des poils collecteurs. M. Link, dans le troisième cahier de ses *Icones anatomicæ*, pl. XXI, a bien figuré ces poils; mais il a considéré comme une rupture la rétraction de ces organes.

OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES *sur la dissémination et la germination des Ectocarpes, et sur le* Conferva scutulata Engl. bot.,

Par MM. CROUAN, pharmaciens à Brest.

Nos observations ont eu lieu sur l'*Ectocarpus cruciatus*, couvert de conceptacles. Quatre jours après sa récolte, il y eut dissémination des sporules, qui y étaient contenus : ils se présentèrent à l'œil nu, sous la forme d'un nuage celluleux d'une couleur jaunâtre. Nous n'attendîmes pas que ce nuage gagnât totalement le niveau de l'eau, et se disposât en petites plaques à sa surface. Nous prîmes de suite, au moyen du bec d'une plume, une partie de cette pulviscule en suspension dans le liquide, et nous l'examinâmes au microscope. Nous vîmes alors distinctement tous ces sporules dans un mouvement perpétuel. Ils nageaient dans tous les sens avec une grande vélocité ; mais ils décrivaient généralement un cercle assez étendu, qui diminuait à mesure que le moment de se réunir en plaques approchait, à tel point qu'à mesure qu'ils avançaient vers une plaque déjà formée pour l'augmenter, on remarquait que le mouvement circulaire qu'ils exécutaient était très resserré, et les sporules cherchaient à prendre une position perpendiculaire, ce qu'ils finissaient par exécuter, en sorte qu'alors ils paraissaient sphériques, et le mouvement cessait totalement.

Il était intéressant de nous assurer de quelle manière se faisait la dissémination de ces corps reproducteurs, ainsi que leur développement, d'autant plus que M. J. C. Agardh lui-même fait observer dans son mémoire sur la propagation des Algues (voyez *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, tome VI, p. 198), qu'il n'avait pas réussi à voir l'échappement des sporules, ni à observer leur germination. Voici les faits que nous avons observés sur les conceptacles de l'*Ectocarpus cruciatus* et de l'*E. siliculosus* var. *cæspitosus* Ag. Nous vîmes tous les sporules contenus dans les conceptacles en sortir par le sommet les uns après les autres : ils nous offrirent une forme elliptique, ayant

le tiers de leur longueur d'une très grande diaphanéité, et le reste jaunâtre. Ils commencèrent à vaguer dans tous les sens pendant quelques instans; ensuite le mouvement cessa, et, huit jours après, ils étaient développés. Rien de plus curieux pour l'observateur que ce moment de leur sortie du conceptacle, qui n'est qu'un appendice de la fronde ou un article transformé, devenu béant à son sommet. (*Voy.* fig. 2, 3, pl. 5.)

Nous avons aussi mis en expérience le même *Ectocarpus cruciatus* fixé sur un morceau de bois et pourvu seulement de quelques rares fructifications. Après dix jours d'observations, nous aperçûmes, au niveau de l'eau, dans laquelle végétait la plante, et, sur sa surface, la pulviscule jaunâtre dont nous avons parlé plus haut. Nous remarquâmes en même temps que beaucoup d'articles de notre plante s'étaient vidés et que les sporules en étaient sortis. Huit jours plus tard, nous examinâmes au microscope ces sporules, et nous vîmes avec plaisir que, de même que ceux renfermés dans le conceptacle, ils s'étaient développés par extension de tissu, sans aucune rupture. (*Voy.* fig. 4.)

Un autre échantillon, récolté le 24 février 1836, nous présenta un phénomène bien curieux. Les filamens, vus au microscope, offraient une grande quantité de bourrelets, qui s'étaient formés par la tuméfaction de la fronde. Leur couleur était un peu différente de celles-ci; ils paraissaient grisâtres et remplis de petites cellules elliptiques. Quelques-uns de ces bourrelets étaient dilatés et donnaient naissance à un prolongement contracté de distance en distance. Les cellules elliptiques qui y étaient contenus étaient dans un mouvement perpétuel et offraient l'aspect d'une fourmilière que l'on a remuée. Ces bourrelets finissent par se crever, et laissent échapper des myriades d'animalcules qui paraissent vivre aux dépens de l'Ectocarpe, et qu'il ne faut pas confondre avec les sporules reproducteurs mentionnés plus haut. (*Voy.* fig. 5, Pl. 5.)

M. Duby, dans son deuxième Mémoire sur les Céramiées, fait remarquer que Agardh, dans son Species, ne mentionne aucunement son genre *Elachistea*; et qu'il dit seulement, en parlant du *Conferva scutulata* Engl. Bot., qu'on ne doit point, comme il l'avait fait dans son *Systema*, le rapporter aux *Spha-*

celaria, avec lesquels cette plante n'a aucun rapport. Cette remarque de M. Duby, et nos observations suivies sur les *Ectocarpus*, nous ont portés naturellement à examiner avec attention cette production confervoïde que l'on aperçoit à certaines époques de l'année sur l'*Himanthalia lorea*. Nous pensons qu'elle ne doit son existence qu'au développement plus considérable, sur ce point, du tissu cellulaire interne qui vient former de distance en distance, sur la fronde de cette Laminariée, des nodosités recouvertes par de petits filamens très fins rayonnant du centre à la circonférence, lesquels ne sont que le prolongement des filamens incolores qui, à l'intérieur, composent le tissu. Coupez horizontalement une de ces nodosités, et vous remarquerez que cette prétendue plante est formée par un tissu cellulaire tout-à-fait identique avec celui de la thalassiophyte qui lui a donné naissance. A mesure que la végétation se développe, les cellules inférieures incolores s'allongent, deviennent très grosses, et forment des filamens rameux tellement serrés entre eux, qu'ils se superposent comme le tissu cellulaire interne de l'*Himanthalia*. Ces filamens sont dichotomes, tantôt courts et recourbés au sommet, tantôt droits s'allongeant beaucoup, et offrant des articles presque égaux en diamètre. Ceux qui sont fructifères, courts comme les premiers, sont terminés par des conceptacles cylindriques en forme de massue. (Pl. 5, fig. 6.)

En examinant ces conceptacles à la lentille de demi-ligne, nous en vîmes une grande partie donner issue par leur sommet à la matière pulvisculaire dont ils étaient gorgés ; elle sortait sous forme rubanée, et s'agglomérait en une petite masse qui presque aussitôt se séparait en une infinité de sporules ou gongyles jouissant d'une grande locomobilité. Ils étaient ovoïdes, et vaguaient dans tous les sens comme ceux des Ectocarpes.

Nous ne voyons donc dans cette production qu'une des deux fructifications de la même plante, analogue à celle des *Laminaria*, des *Desmarestia*, etc. Trouvant les plus grands rapports entre ces filamens et ceux des Ectocarpes, surtout des petites espèces parasites, nous croyons, contre l'opinion de M. Agardh fils, que les Ectocarpées doivent prendre rang après les *Desmarestia*, qui ont une manière semblable de se reproduire, et

faire partie des Fucoïdées. Nous retirons aussi du genre *Conferva* toutes les espèces qui, à l'état vivant, sont d'un jaune brunâtre, comme les *Conferva flaccida*, *ferruginea*, etc., lesquelles sont de vrais *Ectocarpus* à filamens simples.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 5.

1. Rameau de l'*Ectocarpus cruciatus*, grossi à une forte loupe.
2. Rameau grossi à la lentille de demi-ligne, offrant les articles et le conceptacle disséminant les sporules.
3. Sporules réunis en plaques.
4. Sporules développés.
5. Fronde tuméfiée par un essaim d'animalcules.
6. Coupe horizontale de la nodosité confervoïde de l'*Himanthalia lorea* (*Conferva scutulata* Engl. bot.)

SUR *la structure des poils qui couvrent le péricarpe de certaines Composées.*,

Par M. J. DECAISNE.

La description de diverses cellules réticulées, jointe à la formation des fibres qu'elles présentent dans leur intérieur, publiées par M. Schleiden, m'ont rappelé des observations sur les poils de certaines Composées, que j'avais faites durant l'année 1837, en m'occupant d'analyse de plantes de cette famille. J'avais conservé ces observations sans les publier, desirant y joindre l'examen des différens organes qui concourent à la production du mucilage dans les végétaux; car on sait que cette production mucilagineuse se rencontre en grande abondance dans les utricules dont il est ici question. Mais en comparant la description et les dessins que j'avais faits à cette époque avec ceux généralement si exacts du savant que je viens de citer, je crus avoir commis quelque erreur, car je retrouvais dans les organes appartenant aux mêmes espèces une structure sensiblement différente de celle signalée par M. Schleiden. Cependant, en reprenant mes observations, avec le desir de les vérifier, et, en les étendant à des plantes de la même famille, je vis que la disposition que je croyais avoir reconnue dans les poils des fruits du *Ruckeria*, que j'avais examiné d'abord, quoique différente à

plusieurs égards de celle décrite par M. Schleiden, s'accordait cependant parfaitement avec l'organisation de ces mêmes organes dans plusieurs autres genres voisins. Comme il n'existe pas encore de figures des poils qui font le sujet de cette Note, j'ai pensé que la publication de mes observations, jointe à quelques dessins, ne serait pas tout-à-fait dépourvue d'intérêt, aujourd'hui que les recherches organographiques en prennent de si grands à tous les yeux.

Un des caractères du genre *Ruckeria*, c'est d'avoir le péricarpe couvert de papilles. Si on les examine avec attention, et sans les humecter, on voit qu'elles sont en forme de massues, d'apparence nacrées, et offrant une ligne longitudinale qui les divise en deux portions égales. La base de ces papilles se dilate ou se courbe, suivant les différentes espèces, pour s'appuyer sur une des cellules de l'épiderme, qui ne présentent rien de particulier dans leur organisation. En plaçant quelques-unes de ces papilles ou poils sur une goutte d'eau, on ne tarde pas à les voir s'écarter au sommet en deux lèvres, et émettre, par cette partie, deux boyaux d'une substance mucilagineuse, qui semblent sortir d'une filière en se déroulant en spirale, se contournant sur eux-mêmes à plusieurs reprises, et excèdent enfin de beaucoup la longueur du poil dans lequel ils paraissaient foulés.

Ces boyaux, comme l'a très bien fait remarquer M. Schleiden, semblent formés par un nombre très considérable de filamens réunis et superposés à la manière d'un écheveau de fil dont les brins seraient adhérens au moyen d'une substance gommeuse. Au moment où les poils viennent à s'humecter, on distingue à travers leurs parois, et dans chacune des deux moitiés latérales, deux corps plus opaques, atténués aux deux bouts, offrant des stries disposées par séries assez régulières, mais qui cependant changent de direction à certaines distances.

Si le poil, au lieu d'adhérer à une partie du péricarpe, comme dans l'exemple précédent, est rompu par la base, l'émission du boyau se fait par cette extrémité : on les voit tous deux alors descendre lentement, marcher parallèlement pendant un certain temps en se déroulant, puis se courber et se tortiller l'un autour de l'autre en décrivant des dessins irréguliers; quelque-

fois, lorsque le poil n'est pas rompu, la sortie du boyau se fait par le côté et presque constamment vers le milieu; la substance presse alors un des points de la paroi, la déchire, et en sort coudée et repliée sur elle-même. Dans ce cas, l'émission d'un des boyaux est souvent indépendante de l'autre.

Les mêmes phénomènes peuvent se remarquer non-seulement sur les *Ruckeria*, mais encore dans quelques *Trichocline*, l'*Euriops lateriflorus* et le *Mesogramma*. Je ferai remarquer au sujet de cette dernière plante que la ligne moyenne de chacune des divisions de la corolle, considérée comme une nervure par M. De Candolle, est déterminée par une série d'utricules renfermant une substance résineuse rousse, que l'on retrouve également dans les folioles de l'involucre.

Dans le *Doria cluytiæfolia*, le péricarpe est couvert de poils extrêmement fins, subulés et d'un blanc argenté. Observés au microscope, ils ressemblent assez exactement à un fil de soie pris sur le cocon. Ce sont deux sortes de tubes accolés l'un à l'autre et recourbés sur eux-mêmes par la dessiccation. Au moment où on vient à les mouiller, ils projettent au dehors, comme dans le cas précédent, deux boyaux très fins qui offrent des caractères semblables à ceux que je viens de signaler. Comme ces poils ont une longueur considérable, il n'est pas difficile de les couper par tronçons et de voir alors la substance interne s'échapper par les extrémités et en sens opposé par les deux bouts. Ces poils sont formés par deux valves naviculaires appliquées par leurs bords comme celles d'une coquille et sans cloisons transversales, comme on peut s'en assurer en examinant la tranche des poils que l'on est parvenu à couper transversalement, ou en observant ceux de l'*Oligothrix gracilis* DC., où ces poils occupent les angles des fruits, comme dans le *Mesogramma*, et présentent aussi la forme de petites massues. A l'instant où on vient à les humecter, ils s'ouvrent subitement, non plus seulement à l'extrémité supérieure, mais en se séparant dans toute leur étendue, en deux valves incolores transparentes qui restent soudées entre elles par la base et lancent au dehors deux corps oblongs, libres, mucilagineux, striés, qui s'allongent ensuite en présentant quelquefois dans leur tour de spire des fragmens irrégu-

liers, linéaires, jaunâtres ou transparens, mais qui ne se colorent pas en bleu par la teinture d'iode, ainsi qu'on le remarque pour ceux que laissent échapper les utricules du péricarpe de *Dracocephalum Moldavica* observés par M. Schleiden.

Les ovaires du *Perdicium Taraxaci* que j'ai examinés étaient dans un état trop peu avancé pour m'offrir des poils sur lesquels j'aurais pu répéter les observations de M. Schleiden. Cependant, je crois avoir remarqué sur quelques-uns d'entre eux la sortie de deux boyaux, mais comme je n'arrivais à expulser la matière renfermée dans ces poils qu'en exerçant sur eux une pression assez forte, je ne puis rien préciser à leur égard. Il est essentiel, pour en bien constater la structure, de les prendre lorsque le fruit a atteint son état presque parfait de maturité.

Ces poils occupent, dans certaines espèces, une place déterminée, et ceux de l'aigrette auxquels ils touchent ne participent point à ces caractères; les cellules de l'épiderme lui-même, contiguës à celles qui produisent ces poils n'offrent rien qui rappelle l'organisation de ces derniers.

Les deux tribus de la famille des Composées, où on les ait rencontré jusqu'à ce jour sont les Labiatiflores et les Senecionidées.

Les observations précédentes, faites sur des échantillons d'herbier, diffèrent sensiblement, comme on a pu en juger, de celles de M. Schleiden, et me paraissent en outre se concilier assez difficilement, au moins dans les seuls cas qui nous occupe, avec la théorie émise par ce physiologiste au sujet de la formation des fibres à l'intérieur des utricules aux dépens de la substance mucilagineuse dont elles sont remplies à une époque, car les poils des Composées sur lesquelles je viens d'appeler l'attention, renferment deux masses distinctes qui suivent une direction différente de celle que présentent en général les fibres des autres cellules à parois réticulées.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE 4 B.

Fig. 1–3. Poils des *Ruckeria* vus sous différentes faces; la figure 1 en représente un vu sec et à plat, de manière que la ligne de séparation des valves correspond au contour.

Fig. 2 et 3. Les mêmes plongés dans l'eau, et montrant les deux boyaux ainsi que la ligne de jonction des valves.

Fig. 4 et 6. Poils de *Mesogramma*.

Fig. 5. Poil d'*Oligotrix*; les deux valves sont séparées dans toute leur longueur.

OBSERVATIONS *sur les Marsilea, par le professeur* AL. BRAUN. (Flora. 1839. p. 297. Extrait des procès-verbaux de la réunion des naturalistes d'Allemagne, à Fribourg, en septembre 1838).

Les résultats des observations faites par l'auteur sur la germination du *Marsilea quadrifolia* s'accordent avec celles d'Esprit Fabre sur le *M. pubescens* Ten. (*Fabri* Dun.) (V. Annales des Sc. nat. vol. IX); mais jusqu'ici aucune explication satisfaisante ne paraît avoir été donnée sur l'organisation du fruit des *Marsilea*. M. Al. Braun considère ce fruit comme une foliole roulée sur elle-même et close à la manière des feuilles carpellaires dans les plantes phanérogames; par conséquent, il y voit une partie de la feuille elle-même, sur le pétiole de laquelle le fruit se trouve placé. Les nervures de cette foliole fermée en fruit sont pennées. A son extérieur, se forment les placentas sur les côtes latérales. Ces placentas ne devront point être confondus avec les côtes elles-mêmes, parce qu'ils sont placés à la surface et qu'ils restent simples, tandis que les côtes se ramifient. Les placentas portent les sporanges, qui, comme dans beaucoup d'autres fougères, sont de deux sortes; chaque spore est recouvert d'un indusium clos, et c'est par la contiguïté de ces indusium que naissent les cloisons apparentes dans le fruit du *Marsilea*. Les indusium de tous les spores communiquent avec une bande gélatineuse qui s'étend sur la nervure médiane de la foliole (par conséquent dans l'angle supérieur du fruit), et qui, lors de la déhiscence s'enfle au point qu'elle forme saillie entre les valves du fruit sous la forme d'un corps long, vermiforme, et qu'elle soulève en même temps, en dehors du fruit, les indusium qui s'enflent également et qui renferment les placentas, se détachant avec les sporanges, sous la forme de deux rangées de pieds attachés au corps gélatineux principal. Les indusium soulevés de la sorte de l'intérieur du fruit, de même que les saccules sporifères qu'ils renferment, finissent par se déchirer et la dissémination des sporules grands et petits s'opère.

D'après cette manière de voir l'organisation du fruit dans les Marsilea serait, en général, conforme à celle des autres fougères, et ces plantes (y compris les Lycopodiacées et les Equisétacées) pourraient être définies comme des plantes portant leurs sporanges *sur les feuilles*, ce qui les distingue essentiellement des Mousses.

L'auteur ajoute, dans le tableau suivant, l'exposition des espèces de Marsilea, qui lui sont connues :

I. A fruits nombreux, s'élevant à une hauteur considérable sur le bord extérieur du pétiole . . . . . *M. polycarpa* Hook. *M. brasiliensis* Mart.

II. A 2-3 fruits, naissant à la partie inférieure du pétiole, mais séparés les uns des autres . . . . . *M. diffusa* Leprieur.

III. A 2-3 fruits, placée à la partie inférieure du pétiole, mais soudés à la base par leurs pédicelles . . . . . *M. quadrifolia* L.

IV. 2-4 fruits naissant de la base même du pétiole et soudés par la base de leurs pédicelles . . . . . *M. erosa* Willd.

V. 2-3 fruits naissant de la base du pétiole, non soudés par leurs pédicelles . . . . . *M. microcarpa* Braun.

VI. A un seul fruit, naissant de la base du pétiole ou à-peu-près.

a. Pédicelle dressé.

α. Très court. *M. pubescens* Ten. (Fabri Dun.) *M. strigosa* Willd.

β. De longueur moyenne. *M. ægyptiaca* Del. *M. senegalensis* Br. *M. biloba* Willd. *M. vestita* H. et Gr. *M. uncinata* Br. *M. gymnocarpa* Lepr. (1)

γ. Tres long *M. coromandelina* L. *M. muscosa* Lep. *M. trichopoda* Lepr.

b. Pédicelle réfléchi, s'enfonçant sous terre . . . *M. subterranea* Lepr.

(1) Cette espèce a été décrite depuis plusieurs années par M. Ad. Brongniart, dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, sous le nom de *M. pygmæa*.

BUCHINGER.

MATÉRIAUX *pour servir à l'histoire du développement des diverses parties dans les plantes,*

Par J. MEYEN. (1)

Dans l'état actuel de la physiologie végétale, des observations particulières sur le développement des différentes parties des plantes seront toujours utiles; car ce que la science enseigne dans les généralités se trouvant examiné dans ces sortes de recherches de la manière la plus exacte, se confirme ou se rectifie; ordinairement, même, il se présente de nouveaux faits qui engagent à des recherches ultérieures. Ces considérations m'engagent à publier les observations suivantes sur le développement des feuilles du *Ficus elastica* et à comparer les différens phénomènes curieux que cette plante présente avec ce que nous voyons d'analogue dans d'autres plantes.

La consistance dure et coriace qu'on remarque dans les feuilles du *Ficus elasticus* est déterminée par les couches de cellules à parois épaisses qui occupent leur face supérieure (Pl. 6, fig. 1 *aa* et *cc*) et l'inférieure (fig. 1, *oo*, *pp*). Le beau vert de ces feuilles n'est dû, comme d'ordinaire, qu'aux globules verts du suc cellulaire, contenus en quantité innombrable dans les cellules du diachyme (fig. 1, depuis *dd* jusqu'à *qq*) et visibles à travers les membranes incolores des couches de l'épiderme. Comme dans la plupart des feuilles toujours vertes, la face supérieure offre un vert plus foncé que l'inférieure, ce qu'explique facilement la structure du diachyme dans la coupe transversale de la feuille. Les couches supérieures du diachyme vert (fig. 1 *dd*) offrent une disposition des cellules plus dense et plus régulière que les cou-

(1) Traduit des Archiv. für Anatomie, Physiologie, v. John Müller, etc., 1839, p. 255, par M. BUCHINGER.

ches inférieures, et les cellules, par leur axe longitudinal, sont placées dans une direction perpendiculaire à la surface de la couche épidermique. Quoique ces couches celluleuses verticales du diachyme contiennent ordinairement un nombre de globules celluleux verts égal à celui des cellules du diachyme placé plus profondément, le vert en paraîtra pourtant plus foncé, parce qu'il s'y trouve un bien plus grand nombre de cellules avec leurs globules réunies dans un espace rétréci. Cette masse celluleuse supérieure et dense est formée ordinairement, dans les feuilles du *Ficus elastica*, de deux rangées de couches superposées de cellules verticales; quelquefois ces couches sont au nombre de trois, et, dans ce cas, la couche inférieure offre toujours un nombre plus ou moins grand de méats intercellulaires dilatés, comme cela se voit à la figure 1, çà et là entre *zz*. Le reste du diachyme (fig. 1, depuis *zz* jusqu'à *qq*), qui remplit l'intérieur de la feuille de cette plante, offre, dans les feuilles entièrement développées, un tissu très lâche, qui présente un nombre plus ou moins grand de méats intercellulaires dilatés, qui tous sont en communication avec les cavités respiratoires fig. 1, *u. u.*) de la face inférieure des feuilles, qui, au moyen des stomates (*t. t.*) ou glandes cutanées, se trouvent en rapport direct avec l'air atmosphérique, et servent à la respiration de la feuille. Les observations comparatives ont appris que, dans ces cas, la face inférieure des feuilles est d'un vert d'autant plus clair qu'il existe plus d'air dans les méats intercellulaires du diachyme; les feuilles affectent même quelquefois une teinte d'un vert gris, lorsque ces espaces remplis d'air offrent un volume encore plus considérable. Un exemple remarquable de cette nature se trouve dans les feuilles parfaitement développées et tendres de quelques Aroïdées, par exemple, de l'*Arum esculentum*. Lorsqu'on place ces feuilles dans l'eau, et qu'à l'aide de la machine pneumatique on en chasse l'air, les méats intercellulaires des feuilles se remplissent d'eau et les feuilles deviennent alors d'un vert plus foncé et plus beau.

Les feuilles du *Ficus elastica* et de beaucoup d'autres espèces de Figuiers offrent, dans leur diachyme, des organismes tout particuliers que, jusqu'ici, nous n'avons rencontré encore dans

aucune autre plante. J'ai trouvé, dès 1827, dans ces feuilles, de grandes glandes cristallines, placées immédiatement sous la couche épidermique de la face supérieure des feuilles, dont plus tard (Physiologie, pl. VII. fig. 4. *d. e.*) j'ai donné les figures; cependant, les grossissemens dont je pouvais disposer alors n'étaient pas encore suffisans pour me fournir des renseignemens satisfaisans. Lorsqu'on laisse sécher des feuilles grandes et entièrement développées du *Ficus elastica*, on voit bientôt se former sur leur face supérieure de petites proéminences, dans l'intérieur desquelles se trouvent des granules durs qui crient entre les dents, lorsqu'on les écrase, et qui, sous le microscope, se présentent comme des masses allongées ellipsoïdes, recouvertes sur toute leur surface d'un grand nombre de cristaux pointus; on dirait même d'abord que toute la masse est formée de ces cristaux. L'examen de coupes transversales des feuilles vertes apprend bientôt que ces masses de cristaux se trouvent renfermées dans des cellules particulières appartenant à la couche de l'épiderme, qui atteignent un volume extraordinaire et qui s'étendent jusqu'à la moitié des couches celluleuses verticales et même au-delà, dans le diachyme de la feuille (fig. 1 *f.* 1* *f.*). De plus, on se convaincra bientôt que ces masses cristallines ne sont point disposées librement dans les cavités des cellules, mais qu'elles sont toujours portées sur un pédicelle particulier. Ce n'est cependant que l'examen des jeunes feuilles qui donne une explication suffisante de l'origine et de la nature de ces organes. On y voit en effet que, dans chacune de ces grandes cellules de la couche épidermique, il se trouve un corpuscule particulier, claviforme (par exemple fig. 1*, *g. h.*), fixé par son extrémité mince à la face supérieure de la cellule dans laquelle il est suspendu, et dont l'extrémité libre, épaisse, renflée en forme de massue, s'étend jusqu'au-delà du milieu de la grande cellule. Quand les jeunes feuilles commencent à se dérouler, ou plutôt, avant même que la gaine stipulaire se détache, on trouve les premières traces de ces corps particuliers, et auparavant, on voit que les cellules dans lesquelles ils se développent étaient originairement des cellules ordinaires de la couche épidermique; mais aussitôt que les corpuscules en

question commencent à se former à la paroi celluleuse supérieure, ces cellules s'agrandissent et vont se prolonger dans la couche celluleuse verticale, ce qui, cependant, ne saurait s'expliquer par une extension purement mécanique que produirait le corps grossissant dans leur intérieur; car, même lors du développement à-peu-près complet de la feuille, ce corps s'avance à peine au-delà de la moitié de la cellule. A leur première apparition, ces corpuscules sont encore très exigus, mais, à l'époque où la stipule engaînante vient de tomber, ils sont de grandeur assez égale, fusiformes, très étroits encore et renflés à leur extrémité supérieure. Ils offrent une organisation telle qu'on les dirait formés par des couches superposées. A mesure du développement progressif de la feuille, ces corps particuliers grossissent toujours davantage; c'est leur extrémité inférieure, suspendue librement, qui s'enfle plus particulièrement; en même temps, l'autre extrémité fixée à la paroi et qu'on pourrait nommer le pédicelle, prend un développement assez considérable en épaisseur (fig. 2). Dans cet état aussi, il se présente sur sa surface des bandes transversales parallèles, qu'on pourrait bien considérer comme indiquant des couches superposées dont serait formé ce corps, qui, par conséquent, se développerait par l'addition de nouvelles couches successives. Ces corpuscules sont d'abord formés d'une substance molle et se dissolvent peu-à-peu dans l'eau bouillante ou s'enflent du moins considérablement; ils deviennent d'un brun jaune par l'action de l'iode; les acides minéraux déterminent également un renflement subit de toute la masse, qui, d'après ces faits, paraît formée de gomme ou d'une substance analogue. C'est pourquoi je désignerai ces corpuscules par le nom de *masses claviformes gommeuses* (*Gummikeulen*), leur forme étant ordinairement celle d'une massue.

Ces masses ne sont cependant pas toujours d'une forme aussi régulière que les représente la fig. 2; mais elles affectent quelquefois des formes très diverses, surtout à leur extrémité renflée, ce qu'il est plus facile de rendre par des figures que par des descriptions: qu'on regarde, par exemple, les formes divergentes fig. 1, *g*, *h*, et fig. 3 et 4. Quelquefois le pédicelle grossit

considérablement et le renflement reste petit, comme à la fig. 5. Il serait d'un intérêt particulier de trouver la cause qui détermine la formation de ces masses gommeuses claviformes dans les cellules de la couche épidermique; l'observation, cependant, ne donne point de résultat satisfaisant à ce sujet. Lorsque, de la face extérieure on considère la couche épidermique de la surface supérieure des feuilles, on remarque qu'à différentes places les cellules sont disposées plus ou moins en rayons autour d'un certain centre (fig. 12 *aaa*), et ce centre (fig. 12 *b*) est précisément le point sous lequel se trouve fixée la masse gommeuse claviforme décrite plus haut. Lorsqu'on porte un peu plus profondément la coupe de la couche épidermique de la surface supérieure des feuilles et si l'on considère alors cette coupe épaisse, par la face inférieure, on verra deux figures différentes, selon que le foyer du microscope sera changé. Lorsqu'on a sous le foyer la couche celluleuse du véritable épiderme (fig. 11 *bb* et *cc*), on verra que la masse claviforme n'est point fixée sur la face d'une cellule épidermique, mais toujours aux points où plusieurs cellules de l'épiderme sont contiguës, comme le fait voir la fig. 11 *aa*. Lorsqu'on porte au contraire au foyer l'autre face coupée, on voit que la cavité de la grande cellule coupée, où se trouve la masse gommeuse, est enfermée tout autour par des cellules plus petites, comme le représente la fig. 11 *e e* et *ff*.

Après que les feuilles ont atteint leur parfait développement, les masses gommeuses claviformes subissent encore diverses modifications; l'extrémité renflée inférieure s'épaissit toujours davantage, par l'addition de nouvelles masses de gomme, qui cependant, sont moins compactes que la masse antérieure, et c'est de la sorte que le renflement devient ovoïde (fig. 1 *kk*) ou globuleux. Il se présente ensuite en même temps, à la surface du renflement des proéminences dentées particulières, dont le nombre augmente à mesure que le renflement grossit. Ces dentelures se présentent d'ordinaire en forme de cônes pointus; rarement elles offrent de véritables angles (fig. 5), et, par leurs bases larges, elles sont tellement rapprochées que, par leur réunion, elles forment des cases, à-peu-près comme les circon-

férences de cellules adjacentes (fig. 1 *n*). Dans ces cases, et presque toujours exactement au milieu, le sommet du cône se présente sous forme d'un cercle ombré (fig. 1 *m m*), lorsqu'on regarde les dentelures d'en haut ou par leur sommet. Lorsqu'une fois ces formations sont commencées, elles se développent toujours davantage; la masse ovoïde grandit de plus en plus, de manière qu'elle renferme enfin presque entièrement le pédicelle, et que toute la masse, recouverte de centaines de ces dentelures, occupe presque intégralement l'espace de la grande cellule (fig. 1 *e e, ff.*), qui offre cette formation particulière. Lorsqu'on écrase cette masse sous des plaques de verre, on voit sous le microscope que les dentelures sont généralement composées à leur surface d'une substance cristalline; l'acide nitrique les dissout rapidement et avec une effervescence forte et la dissolution réagit sur l'acide oxalique, de manière qu'on peut considérer ces formations comme composées de carbonate de chaux; mais il est extrêmement remarquable qu'elles n'offrent que très rarement des angles tranchans, et après la dissolution de la chaux, il y a toujours comme résidu une masse mucilagineuse plus ou moins considérable. Dès que les cristaux de ces masses gommeuses claviformes sont dissoutes par des acides, l'acide réagit également sur la masse gommeuse sous-jacente qui s'enfle immédiatement et qui finit par remplir toute la cavité de la grande cellule.

L'existence de cristaux dans les cellules des feuilles est sans doute un phénomène très connu, on connaît même la présence de cristaux dans des cellules très grandes et même dans des cellules d'une organisation particulière (le premier cas se présente, par exemple, dans les longs cristaux en forme d'aiguille qu'offre la substance des feuilles dans un grand nombre de plantes monocotylédonées, où l'on peut voir les cellules s'agrandir ou s'élargir proportionnellement à l'agrandissement des cristaux; et le second cas se présente dans le diachyme des feuilles d'*Arum*, où ces cellules ont récemment reçu le nom impropre de biforines et où le faisceau de cristaux aciculaires, est également renfermé dans une masse gommeuse), mais nous ne connaissons jusqu'ici aucun cas, où des cristaux se trouvent implantés sur

un corps particulier. Dans d'autres plantes on rencontre les cristaux dans différentes cellules des feuilles, dans le diachyme aussi bien que dans les cellules de la couche épidermique; cependant dans les feuilles de *Ficus* ces cristaux ne se présentent point dans les cellules du diachyme, mais seulement à la surface des masses gommeuses claviformes, à l'intérieur de grandes cellules particulières, ou bien dans les cellules parenchymateuses, oblongues, qui accompagnent les nervures des feuilles, où ils se comportent absolument comme dans d'autres plantes. Dans les feuilles du *Ficus elastica* on trouve, à la vérité, des formations gommeuses analogues vers la face inférieure des feuilles (*fig.* 1, *y*), mais elles y sont très rares et montrent sous plusieurs rapports une différence sensible d'avec celles qui se rencontrent sous la face supérieure de la feuille. A la surface inférieure des feuilles ces formations se présentent dans des cellules très grandes, qui se dilatent considérablement et qui s'avancent ordinairement dans le diachyme lâché et vert, dont les cellules les entourent si étroitement, qu'il est souvent très difficile de distinguer la membrane particulière de la cellule d'avec les parties qui l'enveloppent. Dans ces formations gommeuses de la face inférieure des feuilles on rencontre également le pédicelle et son extrémité, renflée de même en forme de massue, est enveloppée par une masse considérable et presque globuleuse de nature gommeuse, mais jamais je n'ai vu à la surface ces prolongemens en forme de dents cristallines que présentent les cellules de la surface supérieure. Dans toutes les feuilles mourantes cette masse globuleuse affecte une teinte brunâtre et, sous le microscope, on y aperçoit des bandes concentriques, qui permettent d'admettre la présence de couches particulières, dont la masse serait composée.

On pouvait supposer que les formations à dépôts cristallins, que je viens de décrire, se présenteraient non-seulement dans les feuilles du *Ficus elastica*, mais aussi dans celles de plusieurs autres figuiers. Je n'ai pas encore rencontré ces masses gommeuses sous la face supérieure des feuilles du *Ficus pisiformis*, mais on les rencontre très fréquemment sur la face inférieure des feuilles de cette espèce (*fig.* 6 *et* 7), et elles ressemblent en

général beaucoup à celles de la face inférieure des feuilles du *Ficus elastica* : cependant les cellules dans lesquelles elles se trouvent, sont placées immédiatement sous l'épiderme; on dirait même que c'est une des cellules épidermiques elle-même qui contient la masse gommeuse claviforme et qui a acquis ce développement extraordinaire. En effet la figure 6 montre en *aa* la cuticule; *bb* sont deux cellules de l'épiderme entre lesquelles se trouve déposée la grande cellule *c c*, qui porte à son côté cuticulaire le pédicelle (*d*) de la masse gommeuse claviforme. Dans les belles et grandes feuilles du *Ficus clusiæfolia* des organismes absolument semblables se rencontrent aux deux faces des feuilles en nombre assez égal en haut et en bas, et sur les deux faces elles présentent des masses cristallines égales à celles du *Ficus elastica*. La figure 8 représente une de ces masses claviformes de la face supérieure des feuilles du *Ficus clusiæfolia*, recouverte entièrement de ces cones cristallins. Dans les figures 23, 24 et 25 on voit les masses gommeuses claviformes de la face inférieure de la feuille du même figuier, sous la face supérieure elles se présentent souvent avec des pédicelles très épais et des renflemens très grands, en forme de morille; dans des feuilles mourantes, on voit également ici la substance gommeuse, déposée autour de l'extrémité du pédicelle, prendre une teinte d'un brun-jaune ou d'un roux-brun.

Les formations les plus élégantes de cette nature se trouvent dans les feuilles du *Ficus benghalensis* Hort. Ber., où, proportion gardée, elles s'offrent en très grand nombre, mais à la surface supérieure seulement, où on les rencontre toujours attachées immédiatement au dessous de la cuticule. Les figures 26 à 33 offrent les formations les plus singulières du *Ficus benghalensis*, on y reconnaîtra plus nettement que cette masse de gomme non-seulement peut former des dépôts en grappe, comme les présente la fig. 8; mais qu'elle donne naissance encore à des pointes, à des dentelures, etc.

Les feuilles du *Ficus elastica* ne développent leurs glandes cutanées avec les stomates qu'au moment où elles sortent des gaînes dans lesquelles elles se trouvent enveloppées; jusqu'à cette époque, l'intérieur de la substance foliaire présente un

tissu parenchymateux régulier, sans aucune présence de méats intercellulaires, ni de cavités renfermant de l'air. On voit même, dans leur premier âge, que le diachyme de la jeune feuille coloré en vert par des globules, est recouvert sur les deux faces de la feuille, d'une seule couche de cellules, formant l'épiderme, et l'observation suivie du développement de cet épiderme, fait voir que c'est de cette seule couche celluleuse que se développent également les deux autres couches, qui, comme le fait voir la figure 1, se trouvent dans les feuilles entièrement développées, soudées au véritable épiderme. Il est donc bien permis de réunir toutes ces couches celluleuses, distinguées, comme l'ont prouvé les recherches anatomiques, par beaucoup de propriétés semblables, sous le nom de *Couche épidermique*. Cette couche épidermique est quelquefois extrêmement épaisse, et tous les cas, où il a été question d'un épiderme double ou triple, doivent être rangés ici; il ne faut cependant pas perdre de vue que, dans ces couches épidermiques, le véritable épiderme, c'est-à-dire la couche celluleuse supérieure, se distingue d'une manière très nette, des couches placées immédiatement au-dessous.

Les belles feuilles luisantes du *Ficus elastica* sont, dans leur premier âge, recouvertes de petits poils, comme cela se remarque assez généralement dans les feuilles des dicotylédones, lors même qu'à l'état développé on n'y rencontre plus aucune trace de poils. A voir la surface luisante des feuilles du *Ficus elastica* on ne se douterait certainement pas de la présence, dans leur jeune âge, de semblables poils plus ou moins nombreux; mais ces poils ne persistent que jusqu'à l'époque où se fait le développement des stomates; plus tard, et alors seulement que la gaîne des feuilles est tombée, ils commencent à brunir, et enfin ils tombent entièrement. Dans quelques espèces de figuiers ces poils restent pendant toute la durée des feuilles, et il s'en trouve quelques-unes où ils prennent une grandeur très considérable et un aspect glanduleux. Sur les feuilles du *Ficus elastica* les petits poils se présentent en nombre égal sur les deux faces des feuilles et offrent généralement le développement que voici: ils naissent par l'excroissance immédiate de la paroi su-

périeure des cellules épidermiques, la paroi de la cellule se soulève en une petite verrue qui finit par offrir l'excroissance piliforme que représente la figure 13. Plus tard ce poil s'allonge, figure 14 et 15, et se divise en plusieurs cellules par le moyen de cloisons transversales; la plus inférieure de ces cellules conserve sa grandeur antérieure, tandis que l'autre extrémité s'enfle par suite du développement de cellules de plus en plus nombreuses (*fig.* 15, 16, 17, 18 *et* 18*), en sorte que le nouvel organisme finit par offrir la forme représentée à la figure 20. On ne compte plus parmi les poils un pareil organisme, mais on le considère plutôt comme une glande; il se compose ordinairement de trois ou quatre rangées de cellules réunies entre elles; on n'en voit que deux à la figure 20, les deux autres étant situées immédiatement en dessous.

J'ai appelé ailleurs l'attention sur la formation singulière de semblables masses de cellules, nées d'une seule cellule. Dans les jeunes poils, comme à la fig. 13, il se forme un noyau celluleux, mais quand ce poil s'avance davantage dans son accroissement comme aux fig. 14 et 15, on y voit se former des cloisons transversales absolument de la même manière que les cloisons dans les cellules des Conferves, etc. Quelquefois le noyau celluleux du jeune poil se divise en deux parties de grandeur égale, et la cloison s'établit exactement entre ces deux parties; d'autres fois la substance du noyau celluleux se liquéfie plus ou moins, et c'est de ce liquide que se forment les parois des nouvelles cellules, comme à la fig. 18*, où les parois de ces jeunes cellules ressemblent à de l'écume de savon. Dans quelques cas l'extrémité d'un tel poil simple s'enfle légèrement, il s'y forme une masse d'une certaine consistance, qui se divise en plusieurs parties, comme à la fig. 16, et c'est entre ces différentes parties que se forment les cloisons. Je considère ces corps solides dans l'intérieur des cellules, comme des substances sécrétées et non comme des noyaux celluleux; ils s'agrandissent à mesure que les cellules de ces organes glandiformes s'augmentent, comme cela se voit à la fig. 20.

L'apparition de ces glandes sur les jeunes feuilles du *Ficus elastica* est un phénomène très important. Ces glandes ont at-

teint le maximum de leur développement quand la jeune feuille est encore enroulée et étroitement renfermée par la gaîne, et elles ne remplissent leurs fonctions que jusqu'à l'époque où la feuille se déroule. Elles semblent sécréter une substance gommeuse, légèrement jaunâtre, molle, qu'on trouve en assez grande quantité sur toute la surface de la jeune feuille, et la présence de ces glandes, tout-à-fait hors du contact de l'air atmosphérique indique qu'elles ne sauraient servir à l'absorption de l'humidité. La substance sécrétée par ces corpuscules glandiformes des jeunes feuilles remplace peut-être la sécrétion de la grande quantité de carbone, etc., qui s'opère immédiatement après le développement des organes respiratoires. Tant que ceux-ci ne sont pas encore développés, ces glandes articulées des jeunes feuilles semblent remplir leur fonction; mais elles tombent ou elles se dessèchent aussitôt que les stomates se sont développés. Quand ces organes tombent, il reste, dans la couche des cellules épidermiques, un enfoncement qui tantôt demeure très petit, comme par exemple à la fig. 4 *t*, sur la face inférieure de la feuille, ou qui grandit considérablement, comme à la fig. 1 *a**, à la face supérieure; ces cicatrices forment même des enfoncemens de formes très diverses qu'on rencontre plus ou moins fréquemment sur ces feuilles, comme sur celles de beaucoup d'autres plantes. La fig. 22 montre à-peu-près la naissance de ces petites fosses sur la face supérieure de la feuille. Le poil proéminent s'est séparé d'avec les deux cellules latérales, et, après sa disparition il laisse une fossette conique régulière qui peut devenir plus profonde, quand la couche extérieure des cellules épidermiques s'agrandit encore.

Dans les feuilles toutes jeunes du *Ficus elastica* on ne tarde pas à reconnaître que la couche épidermique qui, dans la feuille développée, tant sur la face supérieure que sur l'inférieure, est composée de trois rangées de cellules, n'est formé dans le principe que d'une seule couche de cellules, recouvrant le diachyme d'une couleur verte très prononcée; à la même époque, on voit encore dans chaque cellule épidermique un granule ou globule très petit, dont la substance se liquéfie plus tard. Il se forme alors, dans les différentes cellules, des cloisons transver-

sales, ce qui fait naître plusieurs couches de la couche celluleuse simple, et c'est la troisième couche celluleuse, ou l'extérieure, formant plus tard le véritable épiderme avec sa cuticule, qui se développe la dernière. C'est ainsi qu'on peut expliquer comment sur les feuilles de quelques espèces de *Ficus*, la couche épidermique n'est formée que de deux couches celluleuses, et comment même dans quelques espèces, comme dans les *Ficus benghalensis*, *pisiformis*, etc., la face inférieure des feuilles n'offre qu'une seule couche de cellules. Ceci nous fait voir en effet que le type de cette formation est le même dans toutes les espèces d'un genre et que les modifications que les différentes espèces offrent dans leur organisation, ne doivent s'expliquer que par un développement plus ou moins avancé. Nous devons faire la même observation concernant les poils secs et les poils glanduleux sur les feuilles des *Ficus*; dans quelques espèces ils persistent, dans d'autres ils disparaissent plus tôt ou plus tard.

Il faut accorder une attention particulière à la formation des glandes cutanées avec leurs stomates qui indiquent le développement du système respiratoire dans le diachyme des feuilles. Dans les vieilles feuilles développées, ces organes présentent la structure suivante: ils sont placés profondément sous la surface de l'épiderme, et généralement la véritable glande qui forme l'ouverture du stomate est placée entre les cellules de la deuxième et de la troisième couche de l'épiderme, comme le fait voir la fig. 1 : *a a* indique les deux cellules coupées verticalement dans les glandes cutanées; leurs parois sont tellement épaissies, que la cavité ne s'y présente que comme une bande brunâtre étroite; entre ces deux cellules se trouve le stomate (*t*, *t*) qui entretient la communication entre l'air de la fossette (*s*, *s*) et celui de la cavité respiratoire (*u*, *u*). La fossette conduisant aux glandes cutanées est très considérable dans le *Ficus elastica*, comme dans la plupart des cas où il existe un épiderme épais et coriace; vers l'extérieur elle est entourée par un rebord proéminent, β, β; et à la base une proéminence étroite et latérale dépasse même quelque peu la glande cutanée (γ, γ,), absolument de la même manière que je l'ai observé sur les feuilles des Agaves et des Aloès. Il faut donc

distinguer ici trois ouvertures : l'extérieur offre le bord proéminent (β, β) ; vue en face elle est entièrement ronde ; alors se rencontre la cavité de la fossette, qui, dans son fond présente également une ouverture circulaire (entre γ, γ) ; et ensuite vient le véritable stomate ($t, t.$), conduisant à la cavité respiratoire et à tout le système respiratoire. La coupe transversale d'après laquelle est faite la fig. 1, coupait à angle droit les veines latérales, et dans cette direction on voit les glandes cutanées les plus intérieures disposées de manière que leurs stomates sont parallèles à la nervure médiane, comme le fait voir fig. 1 *v*. Dans cette figure, *v* est la fossette, et *w* sont les cellules des glandes cutanées atteintes par la coupe transversale.

Ces organismes si singuliers peuvent être examinés assez complètement dans les feuilles du *Ficus elastica*, et de semblables observations font voir de nouveau que dans l'accroissement et le développement d'un organe, il faut considérer non-seulement la formation de la nouvelle cellule et son extension, mais que les changemens de position des organes élémentaires déjà formés sont d'une très grande importance. Dans leur premier âge, lorsque les feuilles sont encore entièrement enroulées et renfermées par la gaîne, et que la formation des poils à leur surface est à peine commencée, il n'existe aucune trace quelconque de toutes ces formes singulières qu'affectent plus tard les glandes cutanées avec les parties qui leur appartiennent ; alors on voit, dans des coupes transversales, les cellules épidermiques disposées régulièrement les unes à côté des autres, comme les montre la figure 13 ; cependant un peu plus tard, mais encore avant la rupture de la gaîne foliaire, l'épiderme de la face inférieure affecte l'aspect représenté à la figure 34. On ne distingue point encore de régularité dans la position de ces cellules : dans un grand nombre d'entre elles la formation des cloisons se fait encore à cette époque, mais certaines cellules, comme celles en *b, b, b, b*, offrent un contenu plus trouble que les cellules adjacentes, et ce sont elles qui, par la suite, se transforment en de véritables glandes cutanées, qui finissent par se trouver jusqu'à la profondeur de la seconde et de la troisième couche cellulaire. Les figures 35 et 36 représentent ces

glandes cutanées à leur naissance, où cependant il n'est plus possible d'en méconnaître la nature.

La figure 35 présente à la circonférence des cellules ordinaires de l'épiderme comme celles de la figure 34. L'espace *a a*, de forme elliptique, placé au milieu indique la jeune glande cutanée, qui offre déjà, dans sa longueur, une bande opaque, laquelle plus tard se changera en stomate. Les cellules disposées circulairement autour de la glande cutanée sont indiquées par *b, b, b, b*: elles diffèrent des autres cellules de l'épiderme non-seulement par leur grandeur, mais encore par leur position particulière. On peut dire en thèse générale que, dans le genre *Ficus*, les cellules épidermiques se placent en rayonnant autour de la cellule-mère de la glande cutanée; ordinairement ces cellules sont au nombre de cinq; quelquefois il y en a quatre, où même six. Sur la figure 36 la cellule du milieu dans la glande cutanée est indiquée par *bb*; elle offre une teinte beaucoup moins foncée, ce qui s'explique par ce que déjà à une époque si peu avancée, cette cellule occupe une position bien plus profonde que la surface de l'épiderme, comme le font voir les coupes transversales, figures 38 et 39.

Le développement des glandes cutanées avec leurs stomates, dans les feuilles du *Ficus elastica*, n'est nullement régulier; en effet, les unes ne présentent que leurs premiers commencemens, quand les autres sont déjà munies de leurs stomates. Les figures 35, 36 et 37 sont faites sur la même feuille, et ces organes se trouvaient placés presque immédiatement les uns à côté des autres. La coupe transversale, fig. 38, est faite sur une feuille plus jeune, dont la gaîne s'était récemment ouverte, et la figure 39 sur une feuille dont la gaîne était déjà tombée. Lors de la formation de la glande cutanée, on voit d'abord le contenu de la cellule dont elle tire son origine, d'une teinte plus trouble; ensuite s'opère la formation des cloisons à travers le milieu de la cavité cellulaire, en sorte que la cellule de forme un peu elliptique se trouve subitement changée en deux cellules en croissant. Bientôt après les deux cloisons nouvellement nées se séparent par le milieu de leur commissure, ce qui produit le stomate qui se trouve renfermé

par les deux cellules en forme de croissant. Dans le *Ficus elastica* et dans toutes les autres espèces à feuilles coriaces, il est fort singulier que les parois de ces cellules s'épaississent au point que ces cellules affectent enfin la forme que présente la figure r, où souvent il est à peine resté une trace de la cavité cellulaire. Il existe une divergence d'opinions sur la formation des deux cellules de la glande cutanée: en effet ces cellules peuvent devoir leur origine à deux nouvelles cellules, nées à l'intérieur de l'ancienne et qui alors se soudent par leurs parois, ou bien les deux cellules peuvent être produites par la simple formation d'une cloison qui s'avance dans la cavité de la cellule et qui finit par la séparer en deux parties de grandeur égale. Cette question trouvera difficilement sa solution dans les feuilles du *Ficus elastica*, mais il est facile de reconnaître sur les jeunes feuilles de l'*Hyacinthus orientalis*, que c'est la seconde manière qui se présente lors de la formation de la glande cutanée; M. Mohl l'a représenté récemment d'une manière assez ressemblante. La figure 59 nous offre nettement une telle cellule-mère de la glande cutanée d'une jeune feuille d'*Hyacinthus orientalis* (c'est la cellule que j'ai découverte déjà en 1823 et que j'ai décrite dans ma Phytotomie, pl. II, fig. 10 *bb*); une masse grumeleuse remplit d'abord la cellule, et c'est à travers cette masse que, par une espèce de défoncement de la membrane, se forme la cloison qui, dès le principe, se trouve formée de deux membranes distinctes et qui ferme les deux cellules de la glande cutanée, comme le fait voir la figure 60. Plus tard, ces deux parois celluleuses s'écartent, et c'est ainsi que se forme le stomate, tel qu'il est représenté à la figure 61. Ensuite, il se présente très souvent, dans chacune de ces deux cellules de la glande cutanée, un noyau cellulaire, ce qui prouve que les les noyaux ou *nucleus* qu'on rencontre habituellement dans les cellules, ne doivent point toujours être considérés comme déterminant la formation des cellules: très souvent, en effet, ces noyaux ne naissent qu'après la formation des cellules.

Récemment j'ai appris à connaître, même dans une plante phanérogame, un cas où la naissance des cellules, par suite de la formation de cloisons dans l'intérieur de la cellule plus avancée et plus grande, se voit avec la plus grande facilité; il n'y

existe aucune trace de la formation d'un noyau cellulaire; ce phénomène se montre dans le sac embryonaire du *Viscum album*. M. Decaisne, observateur distingué, a constaté récemment que le phénomène remarquable de la polyembryonie de cette plante est due à la naissance simultanée de plusieurs sacs embryonnaires, qui tantôt prennent un développement simultané et donnent naissance à des embryons soudés, et dont tantôt quelques-uns restent infécondés, tandis que les premiers se développent et refoulent les seconds. Outre ce phénomène intéressant, il faut encore remarquer qu'il existe dans le *Viscum album* une des dispositions les plus simples dans l'organe de la fructification femelle. En effet, on y trouve un ovule simple, nu, dressé, entouré immédiatement par le calyce, qui, plus tard, se développe pour former ce péricarpe singulier à l'intérieur duquel se trouve la graine également nue. Le fait le plus curieux est ici que le sommet de l'ovule devient immédiatement le stigmate et reçoit le pollen; que, donc, le micropyle et le stigmate sont représentés par un seul et même organe. Les recherches sur le développement de l'ovule dans le calyce ne militent que pour cette théorie; et, lorsqu'on considérerait comme un pistil complet ce que je regarde comme un ovule nu, on ne manquerait pas de se créer des embarras bien plus grands, à cause de l'absence complète du nucleus et à cause du sac embryonaire entièrement libre. Je n'ai pas vu dans le Viscum de boyaux polliniques qui s'introduisent dans le sac embryonaire ou qui se réunissent à cet organe, et cependant j'ai examiné plusieurs centaines d'ovules à toutes les époques après la fécondation accomplie.

Le sac embryonaire extrêmement long et épais du *Viscum* est fusiforme; l'extrémité supérieure en est plus arrondie, tandis que l'inférieure, ou l'extrémité dirigée vers la chalaze, est étroite et vient se fixer par son extrémité entre les cellules de la chalaze. Cette dernière ne présente point dans le Viscum une organisation particulière, mais il s'y développe le sac embryonaire que j'ai trouvé plusieurs semaines déjà avant qu'on pût distinguer aucune trace des conséquences de la fécondation. Ce grand sac embryonaire se divise bientôt après l'accomplissement de la fé-

condation, par suite de la formation de cloisons transversales, en une quantité de grandes cellules, qui se présentent d'abord à l'extrémité embryonale, et qui, enfin, c'est-à-dire après trois ou quatre semaines, se voient jusqu'à l'extrémité de la chalaze. C'est dans ces grandes cellules du sac embryonaire que se forment les cellules de l'albumen, absolument de la manière ordinaire, décrite déjà sur d'autres plantes.

Les exemples que je vais citer feront voir combien la formation des cellules dans les plantes est en général variée. Les figures 40-50 sont faites sur le fruit d'une espèce d'Hépatique, qui, d'après mes recherches, appartient au genre remarquable *Trichostylium* Corda, et que j'appelle *T. anenarium*. Dans ce genre, les élatères partent toutes d'une columelle suspendue ou fixée au sommet du sporange; mais M. Corda n'a pu voir l'organisation à l'état de maturité. Quoique mes exemplaires vivans fussent plus avancés que ceux de M. Corda, je n'ai rien pu y voir concernant ce point, les jeunes fruits ayant été rongés par les insectes et n'ayant pu, par conséquent, parvenir à leur parfaite maturité. La columelle est formée de cellules parenchymateuses assez grandes, un peu oblongues, prismatiques, dont le nombre va en augmentant vers l'extrémité inférieure; elles s'allongent en même temps et, suspendues dans la cavité de la capsule, elles descendent dans toutes les directions. Ces cellules longues, qui ne tardent pas à se séparer les uns des autres, et qui alors deviennent cylindriques, donnent naissance non-seulement aux élatères futures, mais aussi aux spores, et le développement de cette organisation curieuse est le suivant :

Dans les premiers commencemens, il ne se trouve que des cellules oblongues, très tendres, entremêlées d'une substance glaireuse; les cellules s'agrandissent et se rapprochent étroitement; une partie de ces cellules se transforme plus tard en élatères, et l'autre subit une suite de changemens jusqu'à ce qu'elle forme les spores. La fig. 40 représente deux de ces cellules adjacentes les unes aux autres : *a* est la cellule qui se transformera plus tard en élatère, et dans la cellule *a d* se sont développées les spores-mères; dès que la spore-mère, composée d'une cellule globuleuse simple, est formée (je n'ai pu y voir ce pré-

mier développement, parce que je n'eus pas à ma disposition un nombre suffisant de fruits), elle montre à la circonférence une bande gélatineuse (indiquée par *e d* dans la spore-mère) qu'on appelle ordinairement la cellule-mère, quoiqu'elle ne se forme qu'à la suite des cellules qui y sont contenues.

Cette enveloppe formatrice (c'est-à-dire la cellule-mère de la spore-mère) s'agrandit de plus en plus, mais offre toujours une substance diaphane, gélatineuse ou incolore, qui se résorbe plus tard, par suite de son développement, ainsi que la paroi des cellules primitives allongées, dans lesquelles les spores-mères prirent naissance. Pendant que les spores-mères s'agrandissent en s'étendant, les enveloppes formatrices s'appliquent immédiatement les unes contre les autres, et se soudent ordinairement de la manière représentée aux figures 42 et 43, et, soudées entre elles, elles se trouvent placées tout-à-fait librement dans la capsule entre les cellules futures des élatères, comme le fait voir la figure 43. A la figure 42, on voit que l'extrémité supérieure de l'utricule primitif (*a b*) s'est arrêtée dans son développement, parce qu'il ne s'y est point formé de spore-mère, et cette extrémité s'est alors appliquée immédiatement à l'enveloppe formatrice *d* de la spore-mère *o*; c'est une observation que j'ai eu souvent occasion de faire sur le *Pellia epiphylla*, et dont j'ai donné une figure ailleurs (*Pflanzen-Physiol.* Pl. XII, fig. 35 et 36). La figure 43 fait voir déjà qu'il s'opère une division de la spore-mère dans l'intérieur de l'enveloppe formatrice fortement enflée; à la spore *c*, on voit non-seulement la ligne de séparation, mais il s'y présente déjà une membrane mince renfermant le tout et se transformant en une nouvelle enveloppe formatrice qui se développe à mesure que la séparation spontanée de la cellule-mère s'avance, ce qui se voit surtout très bien aux figures 44 et 45. Il est à peine nécessaire d'ajouter que la spore-mère, par suite de sa division, se partage constamment en quatre sporules, dont on voit toujours trois sur nos figures, la quatrième se trouvant sur la face opposée. Cette division spontanée se fait par suite d'un étranglement opéré par la membrane extérieure, comme cela se voit surtout très bien sur les grandes spores du *Pellia epiphylla*. Aussitôt

que, par suite de cette séparation, il s'est formé quatre sporules aux dépens de chaque spore-mère, on voit que chaque sporule est entourée d'une enveloppe formatrice, absolument de la même manière que ceci a été démontré dans la formation des granules polliniques. Plus tard, les enveloppes extérieures ou communes, et enfin les enveloppes particulières, sont résorbées, et alors les sporules, comme le fait voir la figure 50, se présentent dispersées dans la cavité de la capsule, sous forme de vésicules globuleuses, et on voit s'étendre entre elles les longues cellules élatérales, qui plus tard seulement se transforment en élatères. Les figures 48 et 49 offrent ces cellules élatérales à l'époque même où les sporules (fig. 56) étaient déjà développées et libres dans la capsule; on y voit un grand nombre de globules de grandeur assez égale, et qui étaient remplies d'une substance muqueuse, difforme et de couleur verte; à certaines époques, un grand nombre de ces globules se montrent composés d'amidon ou en contiennent au moins une assez grande quantité. Dans le *Trichostylium*, je n'ai pu poursuivre le développement des fibres spirales en cellules élatérales, parce que les plantes périrent trop tôt; mais je l'ai observé sur d'autres plantes, et je l'ai décrit dans ma *Physiologie végétale* (II, p. 119, et III, p. 390). La figure 46 offre une cellule élatérale qui a pris un développement anormal.

Nous devons porter encore notre attention sur la formation des fibres spirales dans les cellules des parois capsulaires de notre Hépatique. Jusqu'ici, quelques Hépatiques ont fait voir que la paroi de la couche capsulaire qui forme immédiatement la surface extérieure, ne présente point de fibre spirale, par exemple dans le *Pellia epiphylla*, où les fibres spirales ne se rencontrent que sur les parois inférieures et latérales des cellules de la couche extérieure, et se terminent alors en une extrémité obtuse. Dans le *Trichostylum*, au contraire, ces extrémités se continuent encore quelque peu au-delà des parois latérales des cellules, et se font voir au-dessus du bord de la surface de la paroi celluleuse supérieure, où elles se terminent en un petit organe cochléariforme, absolument comme le fait voir la fig. 47. Cette organisation particulière sert en même temps à en expli-

quer une autre que j'ai rencontrée autrefois dans les cellules du diachyme du *Pinus sylvestris*, et que j'ai représentée à la planche VI, fig. 17 de ma *Physiologie végétale*.

Une autre formation de cellules par une simple division, et en quelque sorte par un démembrement spontané, en parties de grandeur égale, se rencontre dans la plante élégante représentée à la figure 51, et à laquelle j'ai donné le nom de *Merismopedia punctata*. La disposition régulière des petites cellules ellipsoïdes quatre par quatre sautera d'abord aux yeux. La multiplication de ces cellules se fait encore par une séparation spontanée régulière, ce qu'on peut voir aux carrés inférieurs de la fig. 51, où, sur l'un des côtés, les quatre cellules, par suite de leur division, se sont déjà multipliées pour en former huit autres, tandis que dans le carré adjacent les deux cellules inférieures se sont seules divisées. Plus tard, ces petites cellules se dilatent encore et se divisent en quatre de la manière régulière qu'on peut voir dans les carrés plus avancés de la plante.

Sous plusieurs autres rapports, la formation des cellules dans les utricules du *Mucor mucedo* offre un intérêt particulier; les figures 52-56 y sont relatives. Les utricules sont remplis ordinairement d'un suc muqueux, un peu granulé, qui est généralement assez transparent. Mais lorsqu'on observe attentivement les parois de ces utricules, on voit qu'elles offrent des formations spirales semblables à celles qui se remarquent dans les Spirogyres de la famille des Conferves. Les figures 57 et 58 représentent deux de ces organismes. Le nombre des fibres spirales varie dans ces utricules comme dans les Conferves citées, mais leur direction n'est pas d'une régularité aussi constante que dans ces dernières plantes. Il n'est pas rare de voir sur ces utricules de Mucor qu'une partie des dépôts spiraux se sépare d'avec la paroi, se liquéfie et se transforme en une vésicule muqueuse qui, dans le principe, comme à la figure 52, se trouve encore libre dans la cavité de l'utricule, mais qui, plus tard, se dilate, se colle contre la paroi de l'utricule et en détermine probablement en partie la résorption, en sorte qu'enfin la nouvelle cellule réunit, comme une cellule entièrement distincte, les extrémités adjacentes de l'utricule, comme le fait voir la fig. 54.

Quelquefois même, comme à la figure 53, les cellules nouvellement formées ne se dilatent que d'un côté; la membrane enveloppante y disparaît entièrement, tandis qu'elle persiste encore du côté opposé. Enfin les figures 55 et 56 offrent encore plusieurs exemples où les cellules nées intérieurement à l'utricule finissent, soit par se souder à la membrane ambiante, soit par la résorber au point qu'elles s'offrent comme des cellules entièrement distinctes. Les figures 57 et 58 offrent les capitules fructifères du *Mucor mucedo*, qui, quant à leur grandeur et à leur forme, varient depuis le cône jusqu'à l'ellipsoïde. *a b* sont les utricules; *c d* est le véritable fruit, consistant en un renflement en forme de massue et rempli de sporules; mais plus tard la vésicule *e f*, qu'on peut considérer comme une membrane intérieure de l'utricule nouvellement formé, s'avance au milieu du capitule fructifère, et c'est elle qui renferme la masse grumeleuse qui, successivement, s'élève de l'utricule et se dépose dans ces capitules. Lors de la maturité des sporules, la membrane *c d* crève, les sporules tombent, la membrane disparaît, et il n'en reste qu'un résidu en forme de gobelet, renfermant, comme à la figure 58, la base du capitule intérieur *e f*, qui alors se dilate considérablement. Très souvent le bord de cette membrane se réfléchit vers le bas, et c'est à cet état qu'on rencontre habituellement les anciens utricules de *Mucor*.

Quelques autres observations sur le développement de l'Algue si connue, du *Ceramium diaphanum*, pour lesquelles il faut consulter les figures 62 à 66, ne manqueront pas de présenter quelque intérêt, quoiqu'elles ne puissent point tirer entièrement au clair ce sujet, le développement de la plante dans son plus jeune âge n'ayant pu encore être étudié parfaitement. La partie caulescente du *Ceramium diaphanum*, représentée à la figure 62, se compose de grandes et de petites cellules; les grandes (*c c c*) se trouvent placées dans une gelée d'une certaine consistance, et sont remplies d'une masse finement grenue (*b b b*), limitée par les parois *a a*, *a a*. Au point de réunion de deux grandes cellules, il se rencontre chaque fois un anneau de petites cellules (*d d*, *e e*, *f f*): dans le principe, ces dernières cellules sont remplies d'une substance grenue verte, qui ce-

pendant plus tard devient rose, et qui forme alors les belles bandes rouges qui entourent la plante en forme de verticilles. Les petites cellules des bandes sont également entourées extérieurement d'une matière gélatineuse, et cette dernière, dans un plus jeune âge, comme à la figure 66, se trouve encore proportionnellement prédominante. Mais la gelée disparaît à mesure que les grandes cellules augmentent en dimension (fig. 62, *ccc*) et que les petites cellules des bandes se multiplient par leur division, ce que l'on voit déjà à la figure 63, placée immédiatement à côté. Qu'on compare les formes des figures 62, 63 et enfin 65, où la gélatine enveloppante a déjà entièrement disparu tout autour des grandes cellules; les cellules, au contraire, des bandes disposées autour des extrémités des grandes utricules, se sont considérablement augmentées en nombre, et, comme le fait voir la masse celluleuse de *ffff* et de *gggg*, on rencontre autour des cellules encore une quantité considérable de cette matière gélatineuse, laquelle plus tard cependant, comme à la figure 64, disparaît encore davantage. Déjà, à la figure 65, les grandes cellules primitives (correspondantes à *ccc* de la figure 62) se sont tellement appliquées les unes contre les autres par leurs extrémités, et les bords sont devenus si considérables, qu'ici déjà il devient très difficile de reconnaître que sous ces bandes se trouvent les grandes cellules avec leurs bases horizontales. Mais à un état aussi avancé que le représente la figure 64, il n'est plus possible de reconnaître cette organisation primitive, à moins qu'on ne découpe les utricules. Dans cette figure, *ff* montre la cavité, et *ee* l'épaisseur des parois de chaque cellule, qui, depuis les formes primitives représentées aux figures 62, 63 et 65, s'est développée jusqu'à offrir ce volume extraordinaire. Les poils qu'on voit en *bb* et *dd* de la figure 64 sont nés par une excroissance immédiate des cellules des bandes: la figure 65 *h* en montre les premiers commencemens. C'est, à ce qu'il me semble, au dépend de quelques-unes de ces cellules des bandes transversales que les organes de la fructification se développent; j'en ai représenté un à la figure 65, *e e*, et probablement *gg* présente des mêmes organes à un état moins développé.

CONSIDÉRATIONS *sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral, dans la détermination du plan normal sur lequel les différentes fleurs sont construites,*

Par ADOLPHE STEINHEIL.

DEUXIEME PARTIE. (*Voy.* p. 169.)

DES RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE LES VERTICILLES DE LA FLEUR ET LA BRACTÉE.

Rapports des verticilles réduits à une seule paire avec la bractée.

Relation de 2 à 2.

Les tiges nous présentent fréquemment des articulations (*Statice monopetala*) ou des mérithalles (Graminées, Joncées, etc.), terminés par une seule pièce appendiculaire, et nous savons que, dans ce cas, l'ordre de position le plus facile à déterminer, celui qui se retrouve toujours au moment de la germination ou sur les jeunes branches, quand le nombre des feuilles est encore peu considérable, est celui où la deuxième feuille est opposée à la première. La troisième est située de la même manière relativement à la seconde, d'où il résulte qu'elle est superposée à la première; la quatrième est superposée à la deuxième; la cinquième l'est de nouveau à la première, et ainsi de suite. C'est l'ordre alterne distique qui se remarque si souvent chez les endogènes, principalement sur les scions dont les feuilles sont peu rapprochées (1) et chez les écailles qui entourent la fleur des Graminées, par exemple. On le trouve aussi chez quelques exogènes: *Vicia, Scirpus, Ulmus, Hedera*, etc. Comme cet ordre de position est la conséquence la plus immédiate et la plus vi-

(1) Voy. mon mémoire sur la théorie de la phyllotaxis. Ann. sc. nat. août 1835, p. 109.

sible de la loi d'alternance, je crois que l'on peut, *à priori*, regarder comme une chose très probable que c'est lui aussi qui doit régler la position des verticilles floraux, s'il s'en trouve qui soient réduits à une pièce seulement.

Or, quand chez une monocotylédone, il paraît un bourgeon dans l'aisselle d'une feuille, la première feuille de ce bourgeon est superposée à l'axe, et comme elle (si l'ordre distique est évident), toutes les feuilles impaires; la deuxième est superposée à la feuille mère, et comme elle toutes les feuilles paires. Ceci étant bien reconnu et la bractée dans l'aisselle de laquelle il naît une fleur, étant comparée à la feuille qui supporte un bourgeon, nous pourrons appliquer à la fleur le même mode de raisonnement qu'au scion, et dire que tout verticille d'une seule pièce, qui est superposé à la bractée, est désigné par un chiffre pair, et que, par conséquent, il en est séparé par un nombre impair de verticilles. Mais s'il est opposé à la bractée, étant désigné lui-même par un chiffre impair, il doit être le premier ou se trouver séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles. Je vais essayer de justifier par des exemples cet aperçu théorique, que l'on adopterait plus facilement, sans doute, si tous les verticilles de la fleur étaient réduits à une seule pièce, comme ceux qui couronnent les entre-nœuds de la tige.

Cependant, il se présente ici une difficulté, qui doit d'abord être prise en considération. Y a-t-il des verticilles floraux qui soient réellement formés d'une seule pièce?

M. Decandolle a dit (1) que « dans les organes relatifs à la reproduction, l'unité ne peut exister naturellement que dans le pistil (2), et toutes les autres parties de la fleur, lorsqu'elles se présentent au nombre de un, doivent cet état à des soudures naturelles, comme dans le *Salix monandra*, ou à des avortemens, soit accidentels, comme dans le *Boerhaavia*, soit prédisposés, comme dans les *Canna* ».

(1) Théorie élémentaire, p. 134.

(2) Evidemment, ceci s'applique au pistil lorsqu'il est parfaitement symétrique, comme celui du *Littorella* (Voy. Aug. de Saint-Hilaire, sur les Primulacées, Ann. sc. nat. janvier 1836, p. 33). Alors, comme il se trouve dans la même position relativement à tous les points de la circonférence, il ne peut fournir aucune indication sur le rang qu'il occupe dans la série des insertions sur l'axe.

Pour donner une application générale à l'opinion de M. Decandolle, il suffit de considérer comme des bractées ou des espèces de spathes les enveloppes florales des Graminées, et cette manière de voir, est, je pense, adoptée avec raison par la majorité des botanistes. Tous les autres verticilles à une seule pièce que j'ai eu occasion d'étudier, pouvaient réellement être regardés comme formés d'un plus grand nombre de parties, mais qui seraient avortées à l'exception d'une seule, comme cela a lieu dans les étamines des Orchidées, la corolle de l'*Amorpha fruticosa*, etc. Mais j'ai remarqué, en même temps, que les résultats que l'on obtient en considérant le verticille, réduit à une seule pièce par suite d'avortemens, comme s'il était à l'état normal, sont exactement les mêmes que si l'on rétablissait par la pensée les parties qui ont disparu aux points où la symétrie indique qu'elles devraient être placées.

Nous verrons par la suite que généralement, lorsque les verticilles floraux sont constitués par un nombre impair de parties, on peut ne considérer que l'une d'elles pour apprécier la position du verticille, auquel elle appartient relativement à la bractée, et, par cet intermédiaire, aux autres verticilles de la fleur. Nous verrons aussi que la position de cette partie est toujours conforme à celle que la loi d'alternance ferait prévoir, comme s'il y avait une série de pièces distiques, dont chacune serait le représentant d'un verticille.

Seulement il faut bien se rappeler que le choix de cette partie n'est pas indifférent. Dans un verticille à trois, cinq ou sept divisions, il y en a toujours une qui est superposée ou à l'axe ou à la bractée (lorsque l'inflorescence n'est pas modifiée par des avortemens ou des torsions, dont on doit toujours tenir compte avec le plus grand soin). Outre cette pièce, on en trouve une, deux ou trois à droite et autant à gauche de la fleur. Etant en nombre égal des deux côtés de la bractée, celle-ci ne peut plus avoir aucune influence sur leur position, et le verticille tout entier peut être considéré comme une feuille imparinervée sur un scion de graminée. La nervure médiane ou impaire détermine la position de la feuille, et c'est elle qui est véritablement superposée une fois à l'axe, une fois à la feuille-mère, et ainsi de suite alternativement.

Les nervures latérales sont sans influence, et elles peuvent avorter sans que les relations de la feuille en soient en rien modifiées.

La comparaison dont je me sers ici peut nous faire comprendre pourquoi, comme je l'ai dit plus haut, les bractéoles, disposées par paires, sont sans influence sur la position des fleurs, dont les verticilles sont divisés en un nombre impair de parties. Il en résulte aussi que la pièce du verticille floral qui persiste, se comportant comme la nervure médiane ou impaire des feuilles, j'ai pu la désigner par le nom de partie impaire; ainsi, lorsque par la suite je dirai que tel verticille qui est de trois pièces a sa pièce impaire superposée à la bractée, on saura que les deux autres sont latérales. Je n'attache aucune importance à ce mot, ni à la comparaison sur laquelle il est fondé; mais elle m'a servi à rendre plus clairement ma pensée. C'est par suite d'observations variées que je l'ai acquise, et si, après avoir lu la suite de ce mémoire, quelqu'un vient à relire ce chapitre, il pourra s'assurer que les déterminations auxquelles je suis arrivé sont les mêmes que celles que j'aurais obtenues, en complétant par des suppositions fondées sur l'analogie les verticilles réduits à une seule pièce, que je vais examiner. Ce que je viens d'avancer pouvait d'ailleurs être pressenti d'après des données existant déjà dans la science. Ainsi, suivant M. Moquin-Tandon (1), « il existe parmi les Dicotylédones un grand nombre « de corolles pourvues d'un seul pétale symétrique, et ce pétale « paraît presque toujours tourné du côté extérieur à l'axe végé- « tal: il est rarement placé vers le même axe; mais il ne s'aper- « çoit jamais sur les côtés ». M. Cassini (2) avait déjà fait voir que le lobe moyen de la lèvre inférieure est la seule partie qui, dans les corolles labiées ou personées, ait conservé ses caractères primitifs. Cette partie de la corolle est ordinairement la plus grande. Or, M. De Candolle a montré que l'inégalité dans le développement est un premier pas fait vers l'avortement. En suivant cette voie, il arrive que, lorsque celui-ci sera complet, il ne devra, d'après ce qui précède, épargner que la partie qui reste à l'état normal dans les fleurs irrégulières, c'est-à-dire celle qui est superposée à la bractée ou à l'axe. L'analogie nous permet

(1) Considér. irrégul. corol. l. c., p. 40.
(2) Opuse. phytol., t. II, p. 356.

de croire que ce qui a lieu pour la corolle arrive également aux autres verticilles de la fleur.

Passons maintenant à l'observation des faits.

Les genres *Canna* et *Hedychium* nous présentent des fleurs monandres. L'étamine est superposée à l'axe et opposée à la bractée : elle se comporte donc, relativement à cet appendice, comme une feuille qui lui succéderait immédiatement dans l'ordre alterne-distique, et elle doit par conséquent en être séparée par un nombre pair de verticilles, dont l'influence se compense réciproquement. Or, entre le verticille staminal et la bractée nous trouvons :

1° Une corolle de trois pétales, dont l'un, plus développé, qui est superposé à la bractée ;

2° Un calice intérieur ;

3° Un calice extérieur ;

4° Une bractéole superposée à l'axe.

Nous savons que les bractéoles solitaires jouent le rôle d'un verticille : ainsi la prévision théorique se trouve justifiée par l'observation.

Si nous étudions maintenant le verticille qui précède immédiatement les étamines et que j'ai tout-à-l'heure appelé corolle (1), nous verrons que le pétale impair, plus développé que les latéraux, est superposé à la bractée : il doit donc en être séparé par un nombre impair de verticilles, comme cela est effectivement.

Dans les Orchidées nous ne trouvons aussi le plus souvent qu'une seule étamine : elle paraît être superposée à l'axe ; mais cette apparence est le résultat d'une torsion bien évidente par l'aspect de l'ovaire. Si on étudie la fleur dans le bouton ou chez certaines espèces dont l'ovaire n'est pas tordu (*Epidendum cochleatum* H. Par.), on verra que l'étamine est superposée à la bractée ; elle devrait donc être séparée de celles-ci par un nombre impair de verticilles, et cependant je ne trouve que le calice et la corolle : il faut donc que l'on admette ici une bractéole avortée qui serait placée devant l'axe. Cette suppo-

(1) Peut-être doit-on le considérer comme un verticille staminal transformé.

tion est justifiée, 1° par le fait que l'ovaire est sessile, 2° parce que, chez quelques espèces, cet ovaire est articulé sur l'axe (*Epidendrum cochleatum*); 3° par l'analogie de ce qui se passe chez les Cannées; 4° par la position des sépales comme nous le verrons plus loin.

On peut appliquer au *labellum* des Orchidées les mêmes considérations que j'ai exposées ci-dessus à propos du pétale impair des *Hedychium*, et l'on trouvera de même qu'il faut supposer qu'il y a une bractéole avortée.

Le genre *Centranthus* de la famille des Valérianées a aussi des fleurs dont le verticille staminal est réduit à une seule pièce. L'étamine que l'on y trouve (1) est situé sur le côté postérieur de la fleur entre les deux lobes de la lèvre supérieure de la corolle: elle est donc superposée à l'axe et opposée à la bractée. On trouve entre ces parties un nombre pair de verticilles, savoir le calice et la corolle; car les bractéoles ne doivent pas être comptées ici, puisqu'elles sont géminées, et que les verticilles extérieurs sont divisés en cinq parties.

On sait que souvent le nectaire ou disque (Phycostème de M. Turpin) a son bord découpé en cinq lobes plus ou moins marqués. Ces lobes sont interposés aux étamines et superposés aux divisions de la corolle. Or, M. Turpin (2) a observé que, chez plusieurs plantes, le phycostème est réduit à une seule glande *opposée* à l'insertion des étamines (3). Cette glande est placée devant

(1) Voy. Mirbel. Elém. botan. et physiolog. végét., pl. 35, fig. 11 A.

(2) Mémoire inflorese. Cyp. et Gram. Mém. mus. hist. nat., t. V, p. 473.

(3) C'est-à-dire alterne avec elles, comme cela a lieu pour les cinq lobes du phycostème, dans les fleurs régulières. Ceci nous prouve que les mêmes relations se conservent quand le verticille est réduit à une seule pièce. Chez les Labiées, les Dipsacées, etc., l'étamine impaire est précisément celle qui avorte. C'est, comme on le voit, l'inverse de ce qui arrive à la corolle et au verticille staminal chez les Cannées, les Orchidées, les Valérianées, et cela nous apprend que si très souvent la pièce impaire est la seule qui persiste, le contraire peut aussi avoir lieu; mais, dans les deux cas, c'est elle toujours qui se conduit d'une manière particulière. Si nous rétablissons par la pensée l'étamine impaire des Labiées, et, si nous ne considérons qu'elle, nous verrons qu'elle est opposée à la saillie glanduleuse impaire du phycostème, comme une feuille de graminée l'est à celle qui lui succède. Le lobe impair de la corolle est ensuite opposé à l'étamine impaire et la division impaire du calice au lobe impair de la corolle. On voit que, si l'on ne considère que ces parties, on a les mêmes relations que quand on compare entre eux les verticilles avec leurs cinq parties.

l'ovaire, au-dessus de la bractée. Elle doit en être séparée par un nombre impair de verticilles. On trouve, en effet, en dehors du phycostème, 1° le verticille staminal, 2° la corolle, 3° le calice. Il peut y avoir, en outre, des bractéoles; mais, comme il s'agit ici de plantes dicotylédones, où elles sont généralement géminées, on n'en tient aucun compte, ainsi que je viens de le dire, et on peut s'assurer, en effet, que la position générale des divisions du calice n'est modifiée en rien, soit qu'elles existent, soit qu'elles ne puissent même être supposées. Poiret avait depuis long-temps indiqué très bien la position de cette glande, en décrivant une espèce nouvelle de Scrophulaire (1), découverte par lui en Barbarie. M. de Mirbel (2) avait aussi déjà remarqué que souvent le mamelon antérieur du disque est plus épais que les autres dans la fleur des Labiées. Le fait est très évident chez le *Salvia nepetæfolia H. Par.* H. Cassini (3) a indiqué la position pour le nectaire des Dipsacées, quand il est réduit à une seule glande. Or, nous verrons plus loin que l'involucelle des Dipsacées n'a pas plus d'influence que les bractéoles des autres plantes.

J'ai dit, dans l'introduction de ce mémoire, que, suivant plusieurs botanistes, le phycostème est formé par deux verticilles d'étamines avortées. Cela me paraît être hors de doute dans un grand nombre de familles, et notamment chez les Personées et les Labiées. Le verticille intérieur du phycostème est ordinairement difficile à apercevoir; cependant on en trouve souvent des indices sensibles par cinq saillies très peu élevées qui sont placées plus intérieurement entre les cinq saillies du bord. Chez le *Salvia viridis* H. Par.; le nectaire est marqué de six lobes ou mamelons. Les trois antérieurs sont d'un jaune un peu plus foncé que les autres; mais, comme la coloration s'affaiblit peu-à-peu, elle ne peut rien nous apprendre de positif. Ces mamelons, qui sont séparés par de petits sillons longitudinaux, sont placés de telle sorte que l'on en trouve un devant l'ovaire (superposé à la bractée), et c'est le plus gros. Il y en a ensuite deux de chaque côté. Le sixième est derrière l'ovaire (superposé à l'axe). Il est

(1) *Scrophularia viridiflora.* Poir. Voy. Barbar. t. 2, p. 194.

(2) Mém. anat. Labiées. Ann. Mus. hist. nat. t. XV. p. 269.

(3) Opusc. phytol. t. II. p. 270.

de plus un peu recouvert par le bord des autres. De ce fait (ainsi que de la présence insolite d'un sixième lobe, ce qui serait ici pour un seul verticille contraire à toutes les analogies), il résulte clairement que la glande postérieure appartient à une rangée plus rapprochée du centre, rangée dont elle paraît être la seule partie qui ne soit pas complètement avortée. Si nous la considérons ainsi, nous trouverons qu'étant opposée à la bractée (superposée à l'axe), elle doit en être séparée par un nombre pair de verticilles.

On trouve : 1° le verticille extérieur du disque, 2° les étamines, 3° la corolle, 4° le calice : on néglige les bractéoles.

Dans la famille des Résédacées, nous trouvons une écaille nectarifère superposée à l'axe de l'inflorescence ; elle doit représenter, suivant M. Auguste de Saint-Hilaire (1), qui l'a étudiée avec bien du soin, la pièce impaire d'un verticille staminal avorté dont les parties seraient superposées à celles du calice, et qui n'est autre que le verticille fertile de l'Androcée extérieur de la plupart des fleurs. Il ne peut donc être séparé de la bractée que par le calice et la corolle ; et voilà pourquoi la pièce unique qui persiste est superposée à l'axe, au lieu de l'être à la bractée, comme l'est la glande des Labiées, etc.

Il y a des familles chez lesquelles nous trouvons un verticille pistillaire réduit à un seul carpelle non symétrique. On a dit souvent, et cela est très probable en effet, que c'est par suite d'un avortement que ce carpelle devient solitaire ; mais, d'après ce que nous venons de voir ci-dessus, il est évident que cela ne doit pas ici nous importer beaucoup.

M. R. Brown (2) a remarqué que, dans ce cas, le carpelle est ordinairement situé en face de l'axe de l'épi, ce qui ne prouve que peu de chose, puisque cela ne détermine pas d'une manière suffisante le nombre des verticilles précédens, tout dépendant ici du degré de complication de l'inflorescence.

Lorsque, chez un *Delphinium*, nous trouvons un seul carpelle, il est toujours superposé à la bractée. Il faut donc qu'il y

(1) Premier mémoire sur les Résédacées.

(2) Observat. on Plants of central Africa, etc. London, 1826.

ait un nombre impair de verticilles entre ces deux parties. Pour éviter d'entrer ici dans une discussion trop longue sur la valeur des parties de la fleur dans les Renonculacées, je ferai remarquer que le calice, succédant immédiatement à la bractée (puisque les bractéoles sont sans influence), le sépale impair est opposé à la bractée: il en résulte qu'il doit l'être également au carpelle et au pétale impair. Par conséquent, si les conclusions que je tire de la position du carpelle sont rigoureuses, il devra se trouver que dans la fleur des espèces ou des genres à cinq carpelles, ceux-ci devront être placés entre les sépales et devant les pétales. C'est en effet ce qui a lieu chez les *Nigella*. J'ai trouvé le même rapport chez un aconit qui avait accidentellement cinq carpelles. Je n'ai pas eu à ma disposition de *Delphinium* présentant le même nombre dans l'ovaire, mais j'en ai vu qui avaient trois carpelles et qui, d'après ce que l'on lira plus loin, m'ont présenté les mêmes rapports. Enfin, je les ai trouvés encore chez l'*Helleborus niger*, et chez l'*Hibbertia volubilis* qui fait partie d'une famille voisine des Renonculacées, les carpelles sont aussi placés devant les pétales.

Dans les Papillonacées, les ovules sont attachés au côté supérieur du carpelle (celui qui, dans la fleur dressée, regarde l'axe de l'épi); on a admis que ce côté est formé par les deux bords séminifères de la feuille ovarienne (1). Le côté opposé à l'insertion des ovules représente donc la nervure médiane du carpelle, et ce côté est superposé à la bractée, comme nous l'avons vu tout-à-l'heure chez les Renonculacées; mais ce qui constitue une très grande différence est que les bractéoles, ou plutôt la bractéole, ayant, comme je l'ai expliqué plus haut, une influence réelle sur la position du calice, celui-ci a une dent superposée à la bractée et doit être considéré comme en étant séparé par un verticille. L'ovaire, étant par sa position également séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles, ses parties sont

(1) C'est l'opinion de M. Decandolle (mém. Papill.), et c'est en effet ce qui résulte des observations de MM. Gaillard frères (Formation et développement des organes floraux, in-4. Paris, 1835) et de l'analogie des carpelles en général, qui ont leurs bords tournés vers l'intérieur de la fleur, suivant MM. Brown, de Mirbel, etc.

donc superposées à celles du calice et doivent en être aussi séparées par un nombre impair de verticilles. (1)

Si on connaissait la position des carpelles relativement aux divisions du calice dans la seule Légumineuse connue dont l'ovaire ait présenté le nombre cinq, nous pourrions immédiatement vérifier si ce résultat est exact; mais, étant privé de cette donnée, je me trouve obligé d'entrer ici dans quelques détails sur la symétrie des Papillonacées. Voici, en partant du centre de la fleur, quels sont les verticilles que je suppose être placés entre le pistil et la bractée.

Ovaire superposé à la bractée.

1. Rangée intérieure du disque . . . . . interposée.
2. Rangée extérieure du disque . . . . . superposée.
3. Rangée intérieure des étamines. . . . . interposée.
4. Rangée extérieure des étamines. . . . . superposée.
5. Corolle . . . . . interposée.
6. Calice . . . . . superposée.
7. Bractéole . . . . . interposée.
8. Bractée.

Je ne reviendrai pas ici sur le rôle que je fais jouer à la bractéole dans cette famille : c'est un fait qui résulte de la position du calice, et j'en ai donné l'explication précédemment. Il est, d'ailleurs, indépendant de cette explication.

Mais la symétrie que je propose ici, et à laquelle il faut ajouter un verticille d'étamines avortées placé devant les pétales dont il est une dépendance, s'éloigne de celle qui a été donnée par quelques auteurs comme représentant le plan de toute fleur bien complète, en ce que j'ai admis un verticille de plus dans l'androcée extérieure. Voici les faits qui m'ont décidé à adopter cette manière de voir; on jugera si elle ne résulte que du desir de justifier ma théorie.

1° J'ai admis que le disque glanduleux qui, chez beaucoup de Papillonacées, se trouve situé entre les étamines et l'ovaire (2),

(1) On arrive au même résultat d'une autre manière, car, si d'un nombre impair on retranche deux (calice et bractéole), il reste encore un nombre impair.

(2) *Glycine sinensis, Erythrina corallodendron, Phaseolus coccineus*, etc. Dans la fleur du *Ph. coccineus*, on trouve un fond épaissi qui sécrète du nectar.

représente deux verticilles, parce que, quelquefois, on le trouve partagé en dix segmens bien distincts, et cela est très évident chez les *Phaseolus*, surtout dans le Haricot commun (1). On a, d'ailleurs, admis généralement que le disque représente deux verticilles. Aussi, n'est-ce pas sur ce point que je crains le plus de rencontrer des objections, quoique pour moi il ne soit pas bien prouvé qu'il en est de même dans toutes les familles.

2° Mais voici le côté le plus attaquable de ma supposition. Chez les Résédas (2), on trouve, sur les pétales, des appendices qui ont fait admettre un verticille pétaloïde superposé à la corolle, et qui n'en est qu'une dépendance. Chez le *Cardiospermum halicacabum*, un fait analogue est encore beaucoup plus évident, et si nous examinons les appendices des deux pétales extérieurs de cette plante, nous verrons qu'ils portent vers leur sommet un épaississement, qui rappelle assez bien une anthère avortée. Dans les Crassulées, on trouve des étamines plus extérieures placées devant les pétales, tandis que celles qui sont devant les sépales sont plus intérieures, quoiqu'elles se développent les premières. Ces faits et un grand nombre d'autres encore qu'il serait trop long de reproduire ici, ont conduit à penser que, généralement, lorsque dans l'androcée extérieure, on rencontre deux rangées d'étamines, celles qui sont superposées aux divisions de la corolle ne sont qu'une dépendance de ces divisions (3). Cela me paraît effectivement très probable, au moins dans une grande partie des dicotylédones. On pourra donc me dire, et non sans beaucoup de raison en apparence, que, dans les Papillonacées, les cinq étamines superposées aux pétales ne sont qu'une dépendance de la corolle, et que j'ai compté un verticille de trop.

Mais je pense que cette objection sera facilement repoussée par l'examen des faits. Lorsque, dans une fleur, les étamines

(1) Les dix glandes rangées autour de la base de l'ovaire, qui constituent l'androcée intérieure du *Phascolus communis* sont linéaires allongées. La supérieure est plus courte que les autres. Cette inégalité tombant sur une partie homologue dans les deux androcées établit entre elles un rapport qui justifie ma supposition.

(2) Voy. Aug. de Saint-Hilaire, mémoire cité.

(3) Voyez le plan de la fleur type que j'ai rapporté dans mon introduction.

placées devant les pétales ne sont qu'un appendice de ceux-ci et que les cinq étamines interposées existent en même temps, les premières doivent être plus extérieures que les autres, et cela se voit très bien chez les Crassulées décandres, les Alsinées, etc. Dans les Papilionacées, il est presque toujours impossible ou à-peu-près, de déterminer quelles sont les étamines plus extérieures. Cependant, il arrive ici ce que l'on remarque si souvent dans les recherches de ce genre : une plante vient nous offrir tout-à-coup le fait que nous avions vainement demandé à cinquante de ses congénères. Ainsi, dans le *Phaseolus communis*, en étudiant des fleurs encore peu avancées, j'ai trouvé une différence sensible entre la moitié des étamines, et j'ai vu que ce sont celles qui sont placées devant les sépales qui sont les plus extérieures. Ce fait est très évident chez les *Cassia*; et on peut l'observer d'une manière encore plus convaincante dans la fleur des *Bauhinia*. (1)

Si les étamines placées devant les pétales étaient un appendice de ceux-ci, il me semble que l'étamine supérieure, souvent isolée du faisceau général, devrait être adhérente à l'étendard, et c'est ce qui n'a pas lieu; bien au contraire, ce dernier est souvent marqué de taches qui, quelquefois, sont produites par des épaississemens glanduleux. Dans un Genet encore indéterminé (2), j'ai trouvé des traces analogues sur les ailes et sur les pétales de la carène; il n'y en avait aucune sur l'étendard, mais la base de l'onglet de ce pétale était munie intérieurement d'une glande analogue à celle que l'on trouve sur les pétales des Renoncules. Des traces de ce genre s'observent fréquemment sur les ailes, et M. Decaisne m'a dit avoir vu dans plusieurs Légumineuses une glande semblable à celle que je viens de mentionner. Enfin, chez le *Sesbania pachycarpa* (3), on trouve sur l'onglet de l'étendard un appendice bilamellé, rappelant d'une manière frappante une étamine avortée.

Chez le *Phaseolus communis*, l'étendard et les ailes portent

(1) D'après la figure du *Bauhinia reticulata* que l'on doit à M. Decaisne. Voyez Flore de Sénégambie. t. 1. pl. 58.

(2) Cultivé au Jardin des plantes de Paris, où il provient de graines récoltées en Barbarie.

(3) Flore de Sénégambie. tome 1, pl. 50.

des traces analogues à celles dont je viens de parler tout-à-l'heure, et cependant, l'étamine placée devant l'étendard est libre et porte elle-même sur son dos, vers la base du filet, un appendice très remarquable, large, assez long et tronqué.

Ainsi, les étamines placées devant les pétales, dans les Papilionacées, ne peuvent pas être prises pour une production accessoire, dépendant de ceux-ci, puisque ces appendices existent et sont bien distincts des étamines, qui, elles-mêmes, peuvent avoir en même temps un appendice dorsal particulier, lequel, d'après l'objection que je combats, ne devrait être que l'étendard lui-même, puisque, d'ailleurs, ces étamines sont situées plus intérieurement que celles qui sont devant les divisions du calice.

Il résulte de là qu'il y a deux verticilles dans l'androcée extérieure des Légumineuses (sans compter la corolle), deux aussi à l'androcée intérieure, et que, par conséquent, l'ovaire est séparé du calice par un nombre impair de verticilles: donc, s'il y avait cinq carpelles, ils seraient superposés aux parties du calice, et interposés aux pétales. On peut répondre à ceci que, dans les Rosacées et les Térébinthacées, les carpelles sont placés devant les pétales; au moins, quant aux premières, en est-il ainsi des Spiréacées, où le nombre des carpelles est semblable à celui des verticilles extérieurs de la fleur. Mais M. R. Brown nous apprend que, dans les Rosacées monocarpellaires, le carpelle est superposé à la bractée, et aussi à un pétale, comme chez les Renonculacées, car ici les bractéoles n'existant pas ou étant sans influence, c'est un pétale qui est superposé à la bractée. Nous trouvons encore que le carpelle doit être séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles; mais il doit l'être du calice par un nombre pair. Les Rosacées peuvent donc être ramenées au même plan que ce que l'on a appelé la fleur type, qui renferme quatre verticilles entre l'ovaire et le calice, par conséquent cinq entre l'ovaire et la bractée. Il faudrait d'ailleurs bien se garder d'accorder, sous ce rapport, trop d'importance à l'analogie. Que l'on examine, en effet, les stigmates d'un *Lychnis* quelconque et ceux du *Cerastium aquaticum*, on verra que, dans le premier genre, ils sont superposés aux divisions du calice, et, dans le second, aux pétales. D'autres considérations m'avaient déjà fait penser

qu'il y a, chez les Dianthées, un verticille de plus à l'androcée extérieure que dans les Alsinées. Chez les Pomacées, j'ai trouvé les carpelles superposés aux dents du calice; mais, depuis que j'ai songé à rechercher ce fait, je n'ai pu me procurer que des fruits mûrs de cette tribu; et il n'est pas impossible que la tuméfaction des parties qui concourent à la formation du fruit ne dérange quelque peu les rapports des parties. J'ai donc dû conserver quelques doutes. Cependant, ces faits ajoutés à d'autres que j'ai mentionnés plus haut, nous font comprendre comment, d'après l'observation de M. Rob. Brown, les carpelles sont, dans le *Cnestis*, placés devant les pétales, quoique dans l'ovaire unique du *Connarus*, genre appartenant à la même famille, le carpelle unique soit situé devant une division du calice. (1)

L'ovaire n'est pas le seul verticille qui, chez les Papillonacées, se trouve réduit à une seule pièce; la corolle présente quelquefois le même phénomène, dans le genre *Amorpha*, par exemple. L'étendard est alors la seule pièce qu'elle ait conservé; or, l'étendard, c'est le pétale impair; il est opposé au carpelle et à la bractée, et superposé à l'axe. Il faut donc que la corolle qu'il représente soit séparée de l'ovaire et de la bractée par un nombre pair de verticilles. Or, nous voyons, par la symétrie que j'ai indiquée ci-dessus, que c'est effectivement ce qui a lieu. Pourquoi, si le pétale qui reste nous fait deviner juste le nombre des verticilles qui le précèdent, ne nous indiquerait-il pas également celui des verticilles qui le suivent, quand l'ovaire paraît nous donner un point de comparaison aussi exact que la bractée? Et pourquoi, si ce pétale nous conduit à un résultat exact, le carpelle, qui, comme lui, paraît être la pièce impaire d'un verticille réduit par avortement, devrait-il nous induire en erreur?

La fleur des Saules est accompagnée d'une glande unique, que l'on trouve cachée derrière les étamines ou les carpelles.

(1) Ces faits justifient l'opinion que j'ai avancée dans une note, au commencement de l'introduction de ce mémoire, lorsque j'ai dit que, si l'on attache une importance de premier ordre aux caractères fournis par la symétrie, on arrivera à une classification artificielle. Il nous faudrait ici mettre dans une classe les Thérébinthacées, une grande partie des Rosacées, les Alsinées et dans l'autre les Légumineuses, les Dianthées, les Pomacées, peut-être aussi les Plumbaginées et les Primulacées, si l'on suivait les indications données par M. Lindley, dans sa note sur les affinités des Orobanches.

Cette glande, superposée à l'axe et opposée à la bractée, ne peut-elle pas être considérée comme un périgone unilatéral, succédant immédiatement à la bractée? La famille si variée des Amentacées présente un grand nombre de phénomènes intéressans sous le rapport des questions dont je m'occupe ici; mais il faudrait avoir fait une étude très complète des différentes tribus qui la composent, pour ne pas s'exposer à commettre de graves erreurs.

Il me paraît résulter des discussions auxquelles je viens de me livrer, que, comme je l'avais annoncé d'abord, dans les verticilles incomplets des fleurs, c'est toujours la pièce impaire qui persiste, ou quelquefois qui disparaît; que cette pièce peut servir aussi à déterminer la position du verticille qu'elle représente relativement aux autres verticilles de la fleur, et qu'elle peut servir à apprécier le nombre de ces verticilles, en vertu de la loi suivante :

Dans un verticille réduit à une seule pièce, toutes les fois que celle-ci sera superposée à la bractée, on devra admettre qu'elle en est séparée par un nombre impair de verticilles; et toutes les fois, au contraire, qu'elle sera opposée à la bractée (c'est-à-dire superposée à l'axe), on reconnaîtra qu'elle lui succède immédiatement ou qu'elle en est séparée par un nombre pair de verticilles.

II.

Rapport des verticilles de deux pièces avec la bractée. — Relation de 2 à 1.

Lorsque, chez une plante à feuilles opposées en croix, il se développe un rameau dans l'aisselle d'une feuille, on remarque que, sur ce rameau, les feuilles de la première paire sont toujours placées latéralement, c'est-à-dire qu'il y en a de chaque côté une dont la nervure moyenne passe au-dessus de l'intervalle qui existe entre l'axe principal et la feuille-mère; celles de la seconde paire sont, au contraire, antérieure et postérieure, l'une étant placée au-dessus de la feuille-mère et l'autre au-dessus de l'axe. Celles de la troisième paire sont posées comme celles de la première, celles de la quatrième sont au dessus de celles de

la seconde, et ainsi de suite à l'infini, de sorte que tous les couples de feuilles qui pourraient être désignés par des chiffres impairs, d'après leur distance de la feuille-mère, sont dans la même situation que le premier couple; tandis que tous ceux qui doivent être désignés par des chiffres pairs seront placés comme les feuilles du deuxième couple. Il résulte de là que, d'après la position que les feuilles du rameau occupent relativement à la feuille-mère, nous pouvons reconnaître de suite si elles sont précédées par un nombre pair ou impair d'entre-nœuds, et nous pourrions aussi bien, à l'aide de la feuille-mère et sans comparer les couples entre eux, déterminer si les appendices qui terminent chaque mérithalle sont superposés à ceux d'un autre couple quel qu'il soit, ou si elles leur sont interposées.

Il s'agit de savoir si les choses se passent de la même manière dans les fleurs, quelle que soit d'ailleurs la position des feuilles sur la tige, et aussi quoique le nombre des parties dont sont composés les verticilles qui peuvent se trouver entre la bractée et celui des deux pièces que l'on examine soit le plus souvent très différent.

Les bractéoles, d'abord, occupent la même position que les feuilles du premier couple dans le bourgeon axillaire. Ceci est un fait sans exception. Elles sont toujours bilatérales, lorsque l'on n'en trouve qu'une paire; s'il y en a deux (*Dianthus*, etc.), celles de la seconde paire sont antérieure et postérieure, et celles de la première gardent leur position habituelle, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, en parlant de l'inflorescence du *Chironia linoides*.

On sait que, chez les Berbéridées, les différens cercles de la fleur sont formés par deux verticilles distincts. Cela résulte, au moins, de la situation des parties dans l'estivation, et du fait que, si l'on voulait ne reconnaître qu'un seul verticille chez un *Berberis*, dans le calice, la corolle ou les étamines, il faudrait avouer que tous les verticilles de cette fleur ont leurs parties superposées entre eux, et ceci serait contraire à toute espèce d'analogie.

La fleur des *Epimedium* a la plus grande analogie avec celle des *Berberis*; seulement, chaque verticille ne possède que deux

parties au lieu de trois. Chacune des fleurs naît immédiatement au dessus de la bractée sans être précédée par des bractéoles et possède six verticilles en dehors de l'ovaire. Il suffira de l'examiner un instant pour s'assurer que les pièces qui composent chaque cercle sont rigoureusement soumises à la loi de décussation, et que les deux sépales extérieurs sont placés entre l'axe et la bractée. En voyant que les deux étamines extérieures sont placées latéralement (1), on peut en déduire : 1° qu'elles sont séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles (deux rangées au calice et deux à la corolle); 2° qu'elles sont superposées aux pétales et aux sépales extérieurs, etc., etc. Le même mode de raisonnement peut être appliqué à tous les autres verticilles de la fleur et fournira toujours des résultats exacts. Or, les *Epimedium* sont des plantes à feuilles alternes.

M. Decaisne, dans son intéressant travail sur les *Epimedium* (2), fait voir que les parties de l'ovaire ont le même nombre et les mêmes relations que les autres verticilles de la fleur. « Ce fruit, dit-il, est formé de deux folioles opposées, dont la « plus inférieure, celle tournée du côté de l'axe, porte seule « les ovules, sur la nervure moyenne. Cette foliole a ses bords sou- « dés avec une foliole de même nature, qui se trouve placée en « face. » J'ai déjà dit plus haut que les rapports des parties avec l'axe général de l'inflorescence ne nous fournissent que des indications trop vagues. Heureusement, M. Decaisne s'est exprimé plus clairement dans une figure (3) qui paraît être très exacte. En supposant la bractée au point *e*, comme cela est indiqué par la position des pétales, on verra que les valves de l'ovaire sont latérales; elles doivent donc être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, et il y en a six, effectivement.

Chez l'*Hypecoum procumbens*, l'inflorescence est dichotomique; la fleur terminale est, par conséquent, précédée par deux bractéoles. Seulement, il naît une inflorescence dans leur ais-

(1) Les cornets sont un appendice des étamines, ou, plutôt, les étamines appartiennent au même verticille que les cornets, de même que les étamines extérieures des *Sedum* appartiennent à la corolle. Voir plus haut.

(2) Observ. Flore du Japon. Monogr. *Epimedium*. Ann. Sc. nat. Déc. 1834.

(3) L. c. pl. 12. B. fig. 1.

selle. Les deux pièces les plus extérieures de la fleur sont superposées à l'axe et à la bractée (1). Nous savons que les bractéoles ont la même influence qu'un verticille floral, dans les cas où le nombre des parties est pair dans les anneaux de la fleur; ainsi, ce résultat n'a rien qui ne soit conforme à ce que j'ai dit tout-à-l'heure. Si nous examinons les pétales divisés et staminifères de l'*Hypecoum*, nous trouverons qu'ils sont superposés à l'axe et à la bractée; ils doivent donc en être séparés par un nombre impair de verticilles, savoir : 1° les pétales extérieurs (2); 2° les sépales; 3° les bractéoles, qui sont ici placées au-dessous des branches latérales.

Le *Glaucium flavum* possède le même mode d'inflorescence, et les pétales intérieurs dans la fleur de cette plante, ont la même position que ceux de l'*Hypecoum*, ce qui nous fait penser que la corolle des Papavéracées, malgré la grande ressemblance des quatre pièces dont elle est formée, se compose de deux verticilles, aussi bien que celle des Berbéridées. Cette supposition admise, nous trouvons trois verticilles entre les pétales intérieurs du *Glaucium* et la bractée, savoir : les pétales extérieurs, le calice et les bractéoles. Les valves du péricarpe étant interposées à la bractée et à l'axe, il faut qu'elles en soient séparées par un nombre pair de verticilles; et comme les deux rangées de la corolle, plus le calice et les bractéoles, forment quatre verticilles, il faut que l'androcée aussi en représente deux plus ou moins dédoublés.

Si l'on examine la fleur du *Fumaria officinalis* ou de l'une des espèces voisines, on trouvera extérieurement deux pièces membraneuses appelées sépales par la plupart des auteurs et bractéoles par M. Bernhardi. Ces pièces paraissent être bilatérales, mais si on examine un bouton très jeune, on verra qu'elles sont antérieure et postérieure (3), comme les sépales de l'*Hy-*

(1) On a beaucoup discuté sur la valeur des pièces extérieures aux étamines dans les Fumariées, les Papavéracées, etc. Comme la position reste la même, quelle que soit la nature de ces parties (bractéoles, sépales ou pétales?), j'éviterai ici d'entrer dans ces discussions épineuses.

(2) Dans les Papavéracées, les pétales sont en nombre double des sépales. Voy. Bernhardi. Recherches sur les affinités des Fumariacées et des Papavéracées. Linn. t. VIII. 1833. et Ann. Sc. natur. juin 1835.

(3) Je dois cette observation à M. Boivin. J'ai vérifié le fait plusieurs fois. Bernhardi l'a très bien observé dans le travail que j'ai cité plus haut.

pecoum ou du *Glaucium*. Leur position latérale n'est que le résultat d'une torsion qui n'a pas lieu chez les Fumariées à fleur régulière, dans lesquelles les deux pétales extérieurs sont gibbeux : il semble donc que chez les Fumeterres la fleur doive être précédée par deux bractéoles, et que chaque fleur de la grappe ne soit que la première fleur terminale d'une petite cime dichotomique fort réduite. Nous trouvons, en effet, des plantes de cette famille où l'inflorescence est telle que je le suppose ici (*Diclytra eximia*) ; suivant Bernhardi, on trouve chez plusieurs espèces des bractéoles situées plus bas que celles que l'on prend ordinairement pour un calice. Dans une inflorescence du *Fumaria sempervirens*, j'ai vu une fois la bractée devenir foliacée, et la fleur qui existait dans son aisselle être accompagnée de deux fleurs latérales, supportées chacune par une bractéole; j'ai trouvé aussi quelquefois des fleurs latérales sur les pédicelles du *F. officinalis* ; il est donc bien évident que l'absence presque constante des bractéoles chez une partie des Fumariées est le résultat d'un avortement ; la torsion qui coïncide avec cet avortement est un phénomène intéressant, qui confirme ce que j'ai dit plus haut de la tendance remarquable des fleurs à obéir à la loi d'alternance, lorsque son action se trouve masquée, par suite d'un avortement.

Ce qui se passe chez les Fumariées nous fait comprendre comment, dans les Crucifères, il se fait que les deux sépales extérieurs soient superposés à l'axe et à la bractée ; c'est que l'avortement des bractéoles, qui n'a jamais lieu chez l'*Hypecoum*, qui, chez les Fumeterres, est accidentel ou constant, devient permanent chez elles. Je reviendrai plus loin sur cette famille avec plus de détail.

Quoique le calice de l'*Eschscholtzia californica* tombe tout d'une pièce sans s'ouvrir, on y reconnaît facilement les deux sépales par leur nervure médiane ; ils sont placés entre les deux feuilles qui précèdent la fleur (1) et cela nous prouve que la lame membraneuse qui entoure extérieurement la base du calice n'est qu'un repli de la partie inférieure de cet organe et n'a aucune

(1) Celle-ci est terminale.

analogie avec les sépales extérieurs des *Fumaria*, qui sont au contraire bien représentés par le calice lui-même.

Chez les Véroniques, on a admis avec raison que le calice et la corolle sont normalement formés de cinq parties (1), cependant les plantes de cette tribu possèdent deux étamines; celles-ci sont bilatérales, c'est-à-dire placées entre l'axe et la bractée; elles doivent donc être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, si les choses se passent ici comme dans le cas où tous les verticilles de la fleur sont dimères, ces deux verticilles sont le calice et la corolle.

Les Jasminées nous présentent, comme les Véroniques, deux étamines latérales. Il est vrai que l'inflorescence y est dichotomique; mais on ne tient pas compte des bractéoles, les divisions du calice étant au nombre de cinq.

Le nombre deux est très fréquent dans l'ovaire: il caractérise les fruits de plusieurs familles. Ainsi il y a deux carpelles chez les Personées, les Rubiacées, les Ombellifères, les Gentianées, les Apocinées, etc. On trouve aussi deux stigmates avec un ovaire uniloculaire, Synanthérées, *Achyranthes*, ou avec un ovaire qui paraît formé d'un plus grand nombre de loges, comme cela arrive chez les Labiées et les Borraginées; mais je crois qu'ici l'ovaire doit être considéré comme formé par deux carpelles, donc le milieu rentrant partage en deux les véritables loges. Le genre *Chironia*, auquel on a faussement attribué un ovaire quadriloculaire, nous montre un ovaire où cette division des loges par le milieu des valves carpellaires commence à s'effectuer. Quoi qu'il en soit, les ovaires bicarpellaires affectent deux positions différentes, suivant qu'on les observe dans telle ou telle famille. Le plus souvent ils ont une loge antérieure et l'autre postérieure; mais quelquefois aussi on trouve qu'ils ont des loges latérales (Crucifères, *Cleome*, Gentianées, Orobanchées, *Dictamnus*, etc.). Lorsque les stigmates ou les feuilles carpellaires sont superposés à la bractée et à l'axe, il est évident que, si le résultat des observations qui précèdent est susceptible d'être appliqué ici, l'ovaire devra être séparé de la bractée par un

(1) Voy. Moquin-Tandon, *Considérations irrégulières sur la corolle*, p. 50.

nombre impair de verticilles, et que, si le calice, la corolle, etc., avaient deux pièces seulement, les carpelles seraient superposés aux pétales et interposés aux sépales.

Chez les Labiées, comme je l'ai fait voir plus haut, le nectaire vaut deux verticilles; l'ovaire sera donc séparé de la bractée par:

1° Nectaire verticille intérieur.
2° — extérieur.
3° Etamines.
4° Corolle.
5° Calice. (1)

On ne tient pas compte des bractéoles. Les stigmates ou les carpelles de la plus grande partie des monopétales étant dans la même position, toutes celles qui ont un disque bien évident et des étamines placées devant les dents du calice peuvent être formulées de la même manière que les Labiées. Les Synanthérées fournissent les mêmes résultats.

Les Gentianées et peut-être une partie des Apocinées (*Vinca*) (2), les Orobanchées, ont des carpelles placés entre l'axe et la bractée. Il faut donc supposer que le nectaire de ces plantes ne représente qu'un verticille. On aurait ainsi la formule suivante:

(1) Chez le *Lavandula multiflora*, on trouve deux stigmates un peu plus élargis qu'ils ne le sont habituellement dans la famille des Labiées, et latéraux; si ce fait n'est pas le résultat d'une torsion (je n'ai pu en reconnaître), et s'il se trouve dans plusieurs espèces, elles devront peut-être un jour former une tribu distincte, dont le nectaire probablement sera donc d'un verticille de moins. Tout ce que j'en puis dire actuellement, c'est que j'ai retrouvé le même caractère chez une autre espèce, et qu'il a été constamment le même dans un assez grand nombre d'observations faites même sur des fleurs très jeunes. Une autre espèce, le *L. dentata*, m'a présenté, au contraire, avec autant de constance la position habituelle des lobes stigmatiques des Labiées (un antérieur et un postérieur). Dans cette espèce, les bords étaient un peu épais, tandis que, dans les deux précédentes, ils étaient pétaloïdes. Ce fait est très curieux et réclame une étude spéciale.

(2) La longueur du pédoncule rend l'observation difficile dans les espèces européennes de ce genre. Chez le *V. rosea*, les fleurs sont sessiles; mais la nature de l'inflorescence est telle qu'il me reste quelques doutes sur la position de la fleur; cependant le nectaire paraît bien être formé dans ce genre par un seul verticille, réduit à deux pièces, dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. Les carpelles sont placés entre les deux cornes du nectaire; ils doivent donc être latéraux, et, comme ils sont interposés aux lobes de celui-ci, il est impossible qu'il représente deux verticilles.

1° Carpelles interposés.
2° Nectaire superposé.
3° Etamines interposées.
4° Corolle superposée.
5° Calice interposé.
6° Bractée.

On ne tient pas compte des bractéoles. Il serait difficile peut-être de prouver, par des raisons autres que celles que je viens d'exposer, que le nectaire est réellement formé par un seul verticille; mais le contraire serait également difficile à démontrer. Un argument, tiré de l'analogie des autres monopétales, serait victorieusement combattu par le fait d'une situation inverse dans les parties de l'ovaire. De plus, comme je le dis dans la note, le nectaire des Pervenches est d'une nature telle, qu'il est difficile de le croire formé par deux verticilles.

J'ai dit que, parmi les polypétales, les Crucifères et les familles voisines ont les valves du péricarpe latérales. On doit donc admettre que, chez elles aussi, l'ovaire est séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles; or, les Papavéracées et les Fumariées, qui présentent la même position dans l'ovaire, paraissent avoir six verticilles en dehors du pistil. Dans les Crucifères, on n'en trouve que cinq, parce qu'il n'y a pas de bractéoles; mais, chez les Berbéridées, on en retrouve six, avec cette seule différence que les deux pièces qui constituent des bractéoles chez les familles précédentes (1), paraissent être plus rapprochées de la fleur et faire partie du calice.

Les parties du pistil sont superposées aux pétales chez les Rosacées (si l'on excepte la tribu des Pomacées, où les carpelles sont placés devant les divisions du calice): il en résulte qu'elles doivent être séparées de la corolle par un nombre impair de verticilles, et, par conséquent aussi, de la bractée, puisque au nombre impair, qui, en partant de l'ovaire, précède la corolle, il faut ajouter celle-ci et le calice pour arriver à la bractée. Il y a un genre de Rosacées, dont l'ovaire a constamment deux carpelles: c'est le genre *Agrimonia*. Les deux carpelles y sont superposés

(1) *Eschscholtzia*, *Bocconia*, *Hypecoum*, *Chelidonium*, *Glaucium*, *Corydalis*, *Dicltra*.

à l'axe et à la bractée : ils sont donc séparés de celle-ci ou de la corolle par un nombre impair de verticilles, et, s'il y en avait cinq, ils seraient posés devant les pétales, quoique des deux qui existent, l'un se trouve devant le pétale antérieur, et l'autre devant le sépale postérieur. La position des différentes parties est la même chez les Saxifragées et les Ombellifères; il y a un carpelle antérieur et un carpelle postérieur. Les Araliacées, qui ont un ovaire à cinq carpelles, nous font voir que c'était avec raison que nous pensions devoir en conclure que les carpelles de ces familles sont superposés aux pétales. Le disque de ces plantes est par conséquent formé par deux verticilles d'étamines avortées.

Parmi les Caryophyllées, le genre *Dianthus* présente aussi le nombre deux dans son pistil. Les stigmates sont latéraux, et, sur la face interne de la paroi de l'ovaire, on remarque deux lignes saillantes, l'une antérieure, l'autre postérieure, qui paraissent être formées par les restes d'une cloison ou du moins des bords un peu rentrans des deux carpelles accolés; ceux-ci sont donc réellement latéraux, et ils doivent être séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles; les bractéoles, quel que soit leur nombre, sont toujours sans valeur, puisqu'elles constituent des paires autour d'un calice à cinq parties. Si d'ailleurs on voulait leur en attribuer ici, on aurait doublement tort; car, comme elles constituent deux rangées, leur influence devrait se compenser mutuellement. Nous sommes ainsi conduits à admettre dans le genre *Dianthus* six verticilles à l'extérieur de l'ovaire, comme chez les Légumineuses, savoir: deux à l'androcée intérieure, deux à l'androcée extérieure, plus la corolle et le calice, et d'abord, pour prouver que je n'ai pas été induit en erreur par les observations qui précèdent, sur les verticilles de deux pièces, je ferai remarquer que les Dianthées à cinq stigmates (*Lychnis diurna*, *calcedonica*, etc.), ont réellement leurs stigmates superposés aux divisions du calice. J'ai déjà dit plus haut que, chez les Alsinées, les stigmates sont, au contraire, superposés aux pétales, il doit y avoir chez elles un verticille de moins dans une des deux androcées. Or, voici les observations qui me paraissent propres à justifier ici les prévisions de la théorie. Chez les Dianthées, les pétales sont garnis d'appendices analogues à ceux que

l'on a signalés dans les Résédas, et dont j'ai parlé à propos de la fleur des Légumineuses, ces appendices manquent dans la corolle des Alsinées (1). Les deux tribus, j'aimerais autant dire les deux familles, ont dix étamines; mais, chez les Alsinées, ce sont celles qui sont placées devant les pétales qui sont les plus extérieures, de même que chez les Crassulées. Elles sont donc un appendice des pétales, analogue sans doute aux lames bidentées qui couronnent la corolle des *Silene*, et dont on retrouve les traces plus ou moins évidentes dans les genres voisins (*Lychnis*, *Dianthus*, *Saponaria*, etc.). Chez les Dianthées, je crois bien avoir vu que les étamines placées devant les pétales sont un peu plus intérieures que les autres, ce qui, réuni à la présence d'un appendice sur les pétales, nous fait voir qu'elles constituent un verticille distinct, et que, par conséquent, l'androcée extérieure de ce groupe possède un verticille de plus que celle du groupe voisin.

M. A. Decandolle a signalé des modifications analogues dans la famille des Campanulacées, quant à la position des loges de l'ovaire : elles sont superposées aux divisions de la corolle chez le *Campanula aurea*, que M. Dumortier a séparé avec raison du genre *Campanula*. La relation inverse se trouve chez les vraies Campanules. Les *Phyteuma* ont un ovaire à deux loges, desquelles l'une est antérieure, et l'autre postérieure. Les carpelles doivent être, par conséquent, séparés de la bractée, comme la corolle, par un nombre impair de verticilles (2) : ils seraient donc placés devant les divisions de la corolle, s'ils étaient au nombre

(1) Dans la famille des Alsinées, les étamines placées devant les pétales sont fréquemment munies d'une petite glande, qui se trouve placée sur le dos du filet, près de la base. Cette glande me paraît avoir de l'analogie avec l'appendice que j'ai signalé plus haut derrière l'étamine du *Phaseolus communis*. Si nous supposons qu'elle représente une lame pétaloïde avortée, nous trouverons que l'androcée extérieure des Alsinées est formée par deux verticilles de cinq pétales chacun. Dans la rangée extérieure, l'étamine avorte quelquefois. Ainsi, quand le mouron des oiseaux n'a que cinq étamines, ce sont celles qui sont devant les pétales qui ont persisté, de même les *Crassula* manquent des cinq étamines que, dans les *Sedum*, je regarde comme une dépendance des pétales. Dans la rangée intérieure, ce sont, au contraire, les lames pétaloïdes qui avortent. Ces considérations nous ramènent à la théorie de M. Bunal sur la constitution des parties de la fleur. Voyez son ouvrage intitulé : *Considérations sur la nature et les rapports de quelques-uns des organes de la fleur*, Montpellier, 1829.

(2) Les bractéoles sont sans influence.

de cinq comme cela a lieu chez le *Muschia aurea* Dum. (*Camp. aurea* auct.) (1)

J'ai trouvé des Campanules à ovaire tri ou quinqueloculaire; une fois j'ai rencontré une fleur du *C. glomerata*, dont l'ovaire n'avait que deux loges: elles étaient latérales et devaient donc être superposées aux divisions du calice, comme celles du *C. medium*, dont l'ovaire est à cinq loges. On verra tout-à-l'heure que la relation reste la même quand l'ovaire est à trois carpelles.

La fleur du *Lopezia racemosa*, décrite comme monandrique dans les ouvrages systématiques, possède réellement deux étamines, dont l'une postérieure fertile, l'autre antérieure, transformée en un pétale d'une forme particulière, dont la nature avait déjà été reconnue par Ant. L. de Jussieu, si je ne me trompe. Les étamines, étant superposées à la bractée, doivent en être séparées par un nombre impair de verticilles. Je ne trouve que le calice et la corolle; mais il y a très probablement des bractéoles avortées, et elles doivent modifier la position du calice, qui est à quatre divisions. J'ai exposé plus haut les motifs qui m'en font admettre dans presque toutes les Onagraires. Les feuilles florales du *Lopezia* sont peut-être le plus bel exemple que l'on puisse trouver de ce genre de bractée.

Le *Circœa lutetiana*, qui fait partie d'un genre placé auprès du *Lopezia*, présente une symétrie inverse. Les étamines sont latérales: elles ne doivent donc être séparées de la bractée (qui manque souvent) que par deux verticilles, le calice et la corolle; or, on ne trouve aucun indice de bractéoles (2). Je dois dire cependant que c'est lorsque je commençais à m'occuper de ces recherches, que j'ai étudié l'herbe à Circé. Je ne l'ai pas revue depuis. Comme les fleurs sont longuement pédonculées, et que je ne me suis servi alors que de fleurs bien épanouies, il se peut que je me sois trompé; car il pourrait bien arriver ici quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans les Fumeterres, où il se

(1) M. Alph. De Candolle partage sa tribu des Campanulacées en deux sous-tribus, fondées sur le mode de déhiscence de la capsule. Ne vaudrait-il pas mieux les diviser suivant la position des loges de l'ovaire, maintenant que ce caractère peut être recherché dans tous les genres?

(2) Les fleurs sont pédonculées; la bractée, quand elle existe, n'est qu'une petite foliole linéaire: les pédoncules ne sont pas articulés.

fait une demi-torsion du pédoncule. L'avortement fréquent des bractées fait reconnaître la possibilité de celui des bractéoles, et l'analogie de toute la famille le rend assez probable. Si ce doute est fondé, il est évident que la position que j'ai trouvée serait le résultat d'une demi-torsion du pédoncule: il faudrait donc faire faire un demi-tour à la fleur, pour remettre les parties dans leur véritable position, et alors les deux étamines seraient placées comme celles du *Lopezia*, et il faudrait admettre trois verticilles autour d'elles, ce qui s'accorderait avec la supposition de l'existence des bractéoles.

Si je ne me trompe, les faits que je viens d'exposer suffisent pour nous faire voir que, quelle que soit la position du verticille de deux pièces dans une fleur, on pourra toujours en tirer des renseignemens utiles, en se laissant guider par la loi de décussation, ainsi formulée:

Lorsque, dans un verticille de deux pièces, ces pièces sont antérieure et postérieure, c'est-à-dire que l'une d'elles est superposée à la bractée, et que l'autre l'est à l'axe, elles sont séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles, mais, si elles sont latérales, étant placées, l'une à droite, l'autre à gauche de la bractée, elles lui succèdent immédiatement ou en sont séparées par un nombre pair de verticilles.

Il faut excepter de cette loi le cas très rare où un verticille de deux pièces doit être regardé comme résultant probablement de l'avortement de la pièce impaire dans un verticille tripartite, comme cela est le cas pour les étamines du genre *Cypripedium*. On a vu tout-à-l'heure que, dans les verticilles à nombre impair, les pièces latérales sont très insignifiantes et qu'elles ont la même position dans tous les verticilles de la fleur; dès-lors on ne peut tirer de leur situation aucune conséquence utile, et il vaut mieux profiter des traces de l'étamine impaire avortée, dont on peut toujours au moins reconnaître la place, comme je l'ai dit en parlant de la cinquième étamine des Labiées.

III.

VERTICILLES DE TROIS PIÈCES.

Rapport des verticilles de trois pièces avec la bractée.—Relation de 3 *à* 1.

A l'aide de ce qui précède, on pourrait *à priori* établir la loi d'après laquelle ces rapports doivent être appréciés; nous avons vu, en effet, que dans les verticilles chez lesquels le nombre des parties est impair, il n'y a qu'une seule pièce qui soit importante à considérer, et que c'est celle qui est tantôt antérieure, tantôt postérieure : il suffirait d'appliquer à cette pièce tout ce que j'ai dit du verticille réduit à une seule partie; mais, pour prouver que le résultat auquel je suis arrivé doit être considéré comme exact, il me semble qu'il sera plus convenable que je prenne la question sous toutes les faces qu'elle peut présenter, afin que la coïncidence des indications obtenues par des voies un peu différentes, soit une démonstration nouvelle de ce qui précède, autant qu'une interprétation spéciale d'un ordre particulier de phénomènes.

Comme je l'ai fait précédemment, je vais essayer de trouver dans l'examen de l'arrangement des feuilles sur la tige des faits qui me permettent ensuite de reconnaître plus facilement les lois d'après lesquelles se comportent les verticilles de trois pièces lorsqu'ils font partie des fleurs. Que l'on prenne, au commencement de l'hiver, un rhizome du *Ruscus aculeatus*, et que l'on examine les très gros bourgeons qui se trouvent un peu au-dessous de l'insertion des turions développés pendant l'année, on y trouvera environ cinq écailles placées suivant l'ordre alterne distique, et dont les trois plus intérieures ont déjà un petit bourgeon dans leur aisselle; puis, au centre, on rencontrera un bourgeon terminal renfermant déjà toutes les parties qui devront par la suite paraître sur le turion développé : sur l'axe très court de ce jeune turion rudimentaire, les feuilles sont disposées par verticilles de trois, et celles de chaque verticille sont placées entre celles du verticille précédent et du verticille sui-

vant; elles obéissent donc à la loi d'alternance. Or, les trois feuilles de la première insertion sont disposées de telle sorte, que l'une d'elles est superposée à l'avant-dernière écaille du bourgeon et opposée à la dernière. L'avant-dernière écaille nous représente la place où serait la tige si le bourgeon était axillaire, et la dernière représente la bractée (1). La feuille dont je viens de parler peut donc être considérée comme étant superposée à l'axe, et les deux autres seront placées entre l'axe et la bractée. Dans l'insertion suivante, je trouve une feuille superposée à la bractée (dernière écaille du bourgeon), et c'est l'intervalle entre les deux pièces latérales qui se trouve superposé à l'axe. Tous les verticilles qui sont dans la même situation que le premier peuvent être désignés par des numéros impairs, et tous ceux qui sont dans la même position que le second, par des numéros pairs.

Chez le *Nerium oleander*, lorsqu'il naît un rameau à feuilles ternées à l'aisselle d'une feuille, le premier nœud ne porte que deux feuilles qui sont placées entre la feuille-mère et l'axe; mais le deuxième entre-nœud se termine déjà par trois pièces dont l'une est superposée à la feuille-mère; les deux autres sont latérales. Il résulte de là que le premier verticille du jeune scion, quoiqu'il ne possède que deux pièces, en représente un de trois, et que la pièce impaire superposée à l'axe a avorté; cette donnée se trouve confirmée par le fait que tous les verticilles suivans sont de trois pièces, et que le troisième est placé comme j'ai dit que devrait l'être le premier.

Chez plusieurs espèces d'Euphorbes, les divisions du second degré dans l'inflorescence sont au nombre de trois; chacune d'elles s'est développée à l'aisselle d'une foliole, et ces trois folioles, les seules que l'on trouve sur les branches principales de l'ombelle, appartiennent au premier verticille qui succède immédiatement à la feuille-mère sur le rameau axillaire de premier

(1) La première feuille dans le bourgeon des Endogènes, est superposée à l'axe et opposée à la feuille-mère. La feuille qui, sur l'axe, succède immédiatement à la feuille-mère, occupe la même position. La relation des appendices est donc la même, soit dans le bourgeon axillaire soit dans le bourgeon terminal. J'ai bien pu par conséquent comparer le bourgeon terminal à un bourgeon axillaire pour en déduire la position relative des parties.

ordre. Elles sont disposées de telle manière, qu'il y en a une qui regarde le centre de l'ombelle, et deux qui sont dirigées vers la circonférence (1) : c'est donc un intervalle entre les deux folioles antérieures qui est superposé à la foliole-mère du premier involucre, et la pièce impaire est superposée à l'axe représenté ici par le centre de l'ombelle, ou plutôt par la première fleur terminale.

Chez les Mauves, le *Malope*, etc., on trouve en dehors du calice un involucelle formé par trois pièces dont l'impaire est superposée à l'axe. Or, cet involucelle succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par une paire de bractéoles, car l'inflorescence est fréquemment dichotomique chez les Mauves; comme les pièces de l'involucelle sont en nombre impair, les bractéoles sont sans valeur.

Nous nous sommes jusqu'à présent rapprochés de plus en plus de la fleur, et nous avons toujours remarqué une grande conformité dans les faits; voyons maintenant quels résultats nous fourniront les verticilles de la fleur elle-même.

Parmi les Synanthérées, le *Dysodium radiatum*, le *Chrysanthemum viscosum*, le *Melananthera Linnœi*, etc., ont un calice à trois dents dont la position est la même que celle du calice extérieur des Malvacées; et ici il n'existe pas de bractéoles.

La même disposition pourra être remarquée dans les verticilles les plus extérieurs d'un certain nombre de Monocotylédones (quelques Liliacées : *Triglochin*, *Crinum africanum*, *Eriocaulon*), lorsque la fleur n'est pas séparée de la bractée par une petite bractéole.

Le verticille le plus extérieur du calice des *Berberis* est placé comme ceux que je viens de citer, et j'en dirai autant du même verticille dans les genres *Lardizabala* et *Burasaia* (2), quoique les fleurs y soient précédées par une paire de bractéoles, mais on ne doit pas en tenir compte.

Si actuellement, parmi les plantes que je viens d'examiner sous le rapport de la position du calice, je choisis celles dont

(1) Voyez Rœper, *Enumer. Euphorb. German.* p. 24.

(2) Voyez les planches du beau travail de M. Decaisne sur la famille des Lardizabalées (*Archives du Muséum d'histoire naturelle*, Paris, tome 1er).

tous les verticilles sont trimères, je pourrai étudier la situation des parties dans le second verticille de la fleur, et je trouverai que toujours il a deux pièces latérales et une impaire superposée à la bractée ; le troisième est posé comme le premier, le quatrième comme le second, et ainsi de suite : c'est donc absolument la même disposition que celle qui se remarque sur les tiges à feuilles ternées.

Chez les *Juncus*, les Iridées, une partie des Liliacées (1), les Cannées, etc., je trouve au contraire que c'est le sépale (2) impair qui est superposé à la bractée ; mais dans toutes ces plantes, la fleur est séparée de la bractée par une petite bractéole solitaire, et nous savons que celle-ci joue toujours le même rôle qu'un verticille ; ou bien, si l'on veut, comme sa présence est l'indice certain d'une inflorescence qui peut devenir composée, on peut regarder la bractéole comme la véritable bractée. Placer un axe idéal de l'autre côté, et alors on trouvera que les verticilles d'une fleur qui est précédée de cet appendice sont, relativement à lui, dans la même situation que ceux d'une autre fleur relativement à la bractée.

Le *Chamærops humilis* m'a paru avoir un calice placé dans la situation qui résulte de la présence d'une bractéole, et dans une inflorescence où les fleurs sont aussi nombreuses et très rapprochées entre elles, on ne sera pas étonné de la voir disparaître par avortement.

Il en est de même de toute la famille des Orchidées ; si nous examinons leur calice dans le bouton, avant que l'ovaire ne se soit tordu en spirale, nous trouverons que le sépale impair est superposé à la bractée ; le labellum ou pétale impair est au contraire superposé à l'axe, de sorte qu'il faut ici supposer une bractéole avortée : j'ai déjà indiqué précédemment quelles sont les considérations qui justifient cette supposition.

M. de Martius, dans son Mémoire sur les Eriocaulées consi-

(1) *Scilla*, *Agraphis*, *Hyacinthus*, *Hemerocallis*, *Eucomis*, *Anthericum*, *Ornithogalum*, *Aloès*, etc. On trouve souvent la bractéole dans les cinq premiers de ces genres. Dans le dernier les fleurs se désarticulent, comme on le sait.

(2) J'appelle calice les trois pièces extérieures du périgone.

dérées comme une famille particulière (1), a fait voir que dans ce groupe la division impaire du calice est superposée à l'axe, tandis que dans les Restiacées, la même division se trouve superposée à la bractée. Il attache une très grande importance à cette différence, et se livre à une série de calculs pour faire voir quelle distance elle met entre ces deux familles; j'ai recherché la position du calice dans toutes deux, et, comme je n'en doutais nullement, j'ai trouvé l'observation exacte : il m'a paru, d'après cela, que la fleur des Restiacées devait être séparée de la bractée par une bractéole; il est vrai que je n'ai trouvé cet organe ni dans les unes, ni dans les autres, mais on conçoit facilement qu'il disparaisse dans des inflorescences aussi serrées et dont les parties sont aussi petites : j'ai remarqué d'ailleurs qu'il suffit de toucher la fleur d'un *Restio* pour qu'elle se détache et tombe tout d'une pièce, ce qui m'a paru être l'indice certain d'une articulation et par conséquent d'une bractéole avortée; je n'ai pas retrouvé le même fait chez les *Eriocaulon*; il paraît qu'au contraire, leur calice a persisté, et que le reste seulement de la fleur se détache avec facilité (2). D'après cela, il me paraît plus que probable qu'il faut admettre une bractéole avortée dans les Restiacées seulement, et qu'elle est l'indice d'une inflorescence différente dans les deux tribus, le capitule des *Eriocaulon* nous présentant un axe contracté aussi simple que la calathide d'une Synanthérée, tandis que celui des *Restio* est d'un degré plus composé.

La famille des Narcissées nous présente un fait très remarquable. Si nous examinons le *Galanthus nivalis*, nous trouverons une hampe terminée par une spathe, laquelle ne renferme qu'une fleur, et engaînée à sa base par deux feuilles opposées entre elles, mais dont l'une, plus inférieure que l'autre, recouvre celle-ci à sa base par une gaîne courte et tronquée; ces feuilles sont donc distiques comme celles des Narcisses; la spathe qui se fend d'un côté est superposée à la plus extérieure des deux

(1) Voyez l'extrait de son mémoire, *Annales des Sciences naturelles*, juillet 1834, nouvelle série, t. 1er, p. 25 et suivantes.

(2) Je dois cette observation à M. Decaisne : elle se trouve mentionnée aussi dans la description de l'*Eriocaulon Vauthierianum* (Guillem. *in Delessert icon. selectæ*, t. III, p. 58).

feuilles, opposée à la plus intérieure à laquelle elle succède immédiatement. Le sépale impair est superposé à la spathe et opposé à la feuille la plus intérieure (1); il se comporte, relativement à celle-ci, comme s'il n'en était pas séparé par une spathe, et cependant on ne trouve aucune espèce de bractéole propre à contrebalancer l'influence de cette enveloppe. Mais la spathe ici diffère essentiellement des bractées ordinaires, par ce fait qu'elle est privée d'une nervure médiane; elle est membraneuse, et possède deux lignes vertes vasculaires, parallèles entre elles et formant une double carène très marquée : elle est donc parinerviée, et peut être comparée à une paire de bractéoles, d'autant mieux que chez quelques *Leucoium* on la trouve remplacée par deux appendices. J'ai encore trouvé une spathe analogue dans d'autres Narcissées, et si je me rappelle bien, dans un *Sysirinchium*, elle m'a toujours paru sans influence sur la position de la fleur, et il en est de même de la paillette périnerviée des Graminées. Voici du moins ce qui m'a amené à le croire : l'étamine impaire dans la fleur des *Panicum crus-galli*, *eruciformé*, etc., est superposée à l'écaille extérieure imparinerviée de la base : elle doit donc en être séparée par un nombre impair de verticilles; or, les étamines sont séparées de l'écaille dont je viens de parler par deux petites squamules (lodicules) et par l'écaille parinerviée. Chez le *Bambusa*, la lodicule est formée par trois petites écailles placées entre les étamines; l'analogie nous fait supposer qu'il doit toujours y en avoir trois, et leur position a fait regarder ces écailles comme un périgone. Lorsque la troisième existe, elle est superposée à l'écaille parinerviée (2) et opposée à la paillette extérieure : elle se comporte

(1) On s'étonnera peut-être de ce qu'ici, au lieu de comparer la fleur à la bractée, je la compare aux feuilles qui sont au dessous de la hampe. Il faut se rappeler que, lorsque l'on examine la position des parties dans le bulbe des Liliacées, on trouve que la dernière écaille est suivie par une hampe ordinairement multiflore, et que le rudiment du scion, qui doit continuer le bulbe est placé entre l'écaille et la tige. Dans les Narcissées, c'est, au contraire, le bourgeon à feuilles, qui est en dehors, et la hampe florifère qui se place entre l'écaille et le bourgeon. La conséquence de ceci, c'est que, dans le premier cas, la hampe est terminale, tandis qu'elle est axillaire dans le second; que, par conséquent, la bractée est à la fleur ce que, dans le second, la dernière feuille est à l'inflorescence.

(2) Voyez la figure donnée par M. Turpin dans son *Mémoire sur l'inflorescence des Graminées et des Cypérées*. La diminution d'une pièce dans le périgone des Graminées est sans doute

donc comme si cette dernière la précédait immédiatement, et comme si l'autre n'existait pas. Il me paraît résulter de là que les écailles parinerviées des Monocotylédones n'ont pas plus d'influence que les bractéoles géminées des Exogènes, et, très probablement, cela résulte de causes analogues; ceci pourra paraître très favorable à l'opinion de ceux qui croient que ces organes résultent de la soudure de deux bractéoles; mais il est bon de remarquer que les feuilles des Monocotylédones n'étant jamais véritablement opposées, on ne pourra jamais regarder ces deux prétendues bractéoles comme l'analogue de celles qui existent chez les Dicotylédones.

J'ai reconnu actuellement la position des parties dans les verticilles de trois pièces, soit lorsqu'ils succèdent immédiatement à la bractée, soit lorsqu'ils en sont séparés par un seul verticille; en employant ici le même raisonnement dont je me suis déjà servi plus haut, et qui est basé sur la loi d'alternance, je dois pouvoir, d'après la position d'un verticille pris au hasard au milieu d'une fleur trimère, déterminer le nombre des verticilles qui précèdent : ainsi, dans la fleur du *Burasaia*, il y a trois carpelles dont l'impair est superposé à l'axe; il en résulte que l'ovaire doit être séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles : je trouve en effet (1) :

1. Carpelles . . . . . interposés.
2. Étamines intérieures. . . . . superposées.
3. — extérieures . . . . . interposées.
4. Pétales intérieurs. . . . . superposés.
5. — extérieurs. . . . . interposés.
6. Sépales intérieurs . . . . . superposés.
7. — extérieurs . . . . . interposés.
8. Bractéoles. . . . . .
9. Bractée.

Je puis appliquer successivement la même méthode de raisonnement aux différens verticilles de la fleur et dans toutes les

un fait analogue à l'avortement d'une étamine chez les *Cypripedium*. Je conserve une fleur de Narcisse, dont tous les verticilles sont de deux pièces, et M. Martius a fait connaître un genre d'Eriocaulées dans lequel ce nombre se trouve à l'état habituel.

(1) D'après la figure de M. Decaisne, mémoire cité.

plantes à fleurs trimères; j'arriverai toujours à un résultat exact.

Les carpelles à deux feuilles des *Epimedium* m'avaient fait reconnaître une symétrie semblable dans les Berbéridées.

Nous allons voir maintenant que par le même procédé nous pourrons déterminer les relations d'un verticille à trois parties, quel que soit le nombre caractéristique de ceux qui précèdent.

L'ovaire du *Moringa aptera* est à trois valves qui ont été considérées, probablement avec raison, comme des carpelles soudés dont les bords sont séminifères (1). L'une de ces valves est superposée à la bractée, les deux autres sont latérales; il faut donc qu'il y ait entre l'ovaire et la bractée un nombre impair de verticilles (2), résultat qui est conforme à celui que j'avais obtenu avec les Légumineuses à un seul carpelle (Voy. *relation de un à un*). Il faut de même admettre ici que les carpelles sont superposés aux divisions du calice.

Les carpelles du *Spiræa aruncus* (3) sont au nombre de trois. D'après la figure que je cite, le carpelle impair est superposé au pétale impair, et nous savons que celui-ci est superposé à la bractée : les carpelles sont donc séparés de la bractée par un nombre impair de verticilles; et comme ici les bractéoles ne comptent pas, il doit y avoir un verticille de moins dans la fleur, ainsi que j'ai déjà été conduit à le penser précédemment.

Dans les Rutacées à ovaire quinqueloculaire, les loges de l'ovaire sont superposées aux pétales (*Dictamnus*, *Tribulus*, *Ruta*, etc.) chez le *Pegamum harmala*, nous trouvons un ovaire triloculaire; malheureusement, l'inflorescence est telle, qu'il ne nous est pas facile d'apprécier les relations du calice avec la bractée; mais nous savons que, chez les Rutacées en général, la division impaire du calice est superposée à l'axe, et le pétale impair superposé à la bractée : ceci peut nous servir à mettre la fleur en position; pour le faire avec exactitude, il faut remar-

(1) De Candolle, *Prodromus*, t. II, p. 478. — Voyez encore Decaisne, *Note sur les plantes d'Egypte*, *Annales des Sciences naturelles*, Paris, octobre, 1835, t. IV, pl. 6.

(2) Il n'est pas fait mention d'une manière spéciale de la bractée et de la bractéole par les auteurs que je viens de citer; mais M. Decaisne a figuré la fleur dans la position dite résupinée, qui est habituelle aux Légumineuses. En tout cas, la relation entre l'ovaire et le calice reste la même.

(3) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, t. I, pl. 15, fig. 2 B, première série.

quer que, dans tout ovaire triloculaire, la loge impaire est toujours antérieure ou postérieure; il faut donc que, tout en ayant un pétale antérieur, nous trouvions l'ovaire dans une position régulière; si nous cherchons à réunir ces deux conditions, nous verrons qu'il n'y a qu'une position possible, et que c'est celle où la loge impaire est superposée à la bractée, par conséquent au pétale impair, ce qui nous fait voir que les carpelles sont superposés aux pétales, et qu'ils en sont séparés par un nombre impair de verticilles.

Lorsque dans la fleur d'un *Delphinium* ou d'un *Aconitum*, je trouve trois carpelles, l'impair est superposé à la bractée: l'ovaire en est donc séparé par un nombre impair de verticilles, et il en est de même de la corolle (je ne tiens pas compte des bractéoles). Ceci est encore conforme à ce que j'avais reconnu chez les *Delphinium* dont l'ovaire est réduit à un seul carpelle.

J'ai trouvé une fois une fleur du *Campanula glomerata* dont l'ovaire ne possédait que deux loges, et l'étude de leur position m'a démontré qu'elles devaient être superposées aux divisions du calice; mais habituellement, les loges de l'ovaire sont au nombre de trois chez cette espèce comme chez d'autres encore; dans ce cas, la loge impaire est superposée à l'axe: l'ovaire est donc séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles, et du calice par un nombre impair; car la division impaire de cet organe est aussi superposée à l'axe; les loges du péricarpe sont ainsi superposées aux dents du calice, comme nous l'avons vu précédemment.

J'ai comparé, dans le chapitre précédent, les ovaires des *Dianthus* avec ceux des *Lychnis*, et j'ai fait voir que dans le dernier de ces genres les stigmates sont superposés aux divisions du calice, et qu'ils doivent l'être également chez le premier; tandis que dans les Alsinées ils sont superposés aux pétales. J'ai trouvé une fois une fleur du *Dianthus chinensis* dont l'ovaire était surmonté par trois stigmates, et j'ai vu que l'un d'eux était superposé à l'axe, tandis que les deux autres étaient antérieures, dirigés l'un à droite et l'autre à gauche; cette position est celle des stigmates dans le genre *Silene*, qui a constamment un fruit à trois valves; car la face interne du péricarpe présente le com-

mencement de trois cloisons assez prononcées qui sont placées entre les stigmates ; cela nous prouve que l'ovaire est séparé de la bractée par un nombre pair de verticilles, et que, par conséquent, ses divisions sont dans la même position que celles du calice et leur seraient superposées si elles étaient au nombre de cinq. L'*Alsine media*, l'*Arenaria trinervia* et toutes les espèces de ce genre ont également trois stigmates, mais la branche impaire est antérieure et superposée à la bractée, les deux latérales sont postérieures, ici les stigmates sont par conséquent superposés aux pétales comme chez le *Cerastium aquaticum*.

Dans la famille des Oxalidées, le genre *Martiniera*, récemment établi par M. Guillemin (1) est caractérisé par un ovaire à trois loges ; dans la fig. 1 de la planche des *Icones*, la fleur est représentée dans une position inverse, ce qui doit, je pense, être attribué au dessinateur dont l'attention ne pouvait être éveillée sur cette circonstance. Il nous faut par la pensée mettre l'axe en bas et la bractée en haut de la fleur qui est représentée dans la figure première ; nous verrons alors que la loge impaire de l'ovaire est superposée à la bractée et que par conséquent les carpelles doivent être superposés aux pétales.

M. Auguste de Saint-Hilaire (2) a fait connaître un genre de plantes que son port rapproche des *Anagallis* et qu'il a placé dans la famille des Primulacées : c'est le genre *Pelletiera*, qui présente des particularités très remarquables par le nombre de ses étamines, de ses pétales et des valves de son péricarpe, qui est de trois au lieu de cinq ; ses fleurs sont solitaires dans l'aisselle des feuilles ; le sépale impair (le calice est à cinq parties) est superposé à l'axe, et le pétale impair est superposé à la feuille florale ; les étamines suivent la position des pétales comme dans toutes les Primulacées, et la valve impaire du péricarpe est superposée à l'axe. La position des parties nous prouve que les pétales sont interposés aux sépales, que les étamines sont superposées aux pétales, tandis que les valves du péricarpe sont placées devant les lobes du calice ; or, cette position des parties est la même que nous retrouvons dans les autres Primulacées ;

(1) Delessert, *Icon. selectæ*, t. III, t. 40.

(2) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, janvier 1839.

elle confirme donc le rapprochement fait par M. Auguste de Saint-Hilaire avec tant de sagacité.

Le même savant a fait voir, dans son deuxième mémoire sur les Résédacées, que, dans cette famille, les carpelles portent les ovules sur leur milieu, et que, considérés de la sorte, ils sont superposés aux pétales; or, chez les *Reseda*, quel que soit le nombre des parties dans les verticilles extérieurs, l'ovaire est toujours placé de telle sorte que des trois placentas l'un est antérieur et superposé à la bractée, tandis que les deux autres sont postérieurs et latéraux.

Il me paraît suffisamment démontré par les faits que je viens d'exposer que les relations entre les verticilles de trois pièces et la bractée sont toujours faciles à apprécier et peuvent nous fournir des indications importantes à l'aide de la formule qui suit :

Quand, dans un verticille de trois pièces, la pièce impaire est superposée à l'axe, le verticille succède immédiatement à la bractée ou il en est séparé par un nombre pair de verticilles. Quand, au contraire, la pièce impaire est superposée à la bractée, le verticille en est séparé par un nombre impair de verticilles.

Il est facile de voir, tant par cet exposé que par l'examen des faits sur lesquels il s'appuie, que l'on pouvait se contenter d'examiner la position de la pièce impaire comme si le verticille avait été monophylle et que le résultat aurait été exactement le même.

Il est bien entendu qu'il faut toujours faire la part de l'influence des bractéoles; à ce sujet, j'ai une exception à mentionner ici: dans le *Cneorum tricoccum*, la fleur est résupinée, c'est-à-dire que le sépale impair est superposé à la bractée, et pourtant il en est séparé par une paire de bractéoles. On pourrait, pour expliquer cette anomalie, supposer qu'au lieu d'une paire de bractéoles, il y a ici un petit calicule trilobé, et que le lobe situé du côté de l'axe est avorté; les choses se passeraient comme sur les branches du *Nerium oleander*. Cependant, chez cette plante, les bractéoles sont géminées et sans influence; de plus, les feuilles du *Cneorum tricoccum* sont plutôt alternes que

ternées. Ces considérations me font penser que l'influence inattendue des bractéoles, dans ce cas, doit constituer une exception très analogue à celle qui nous est présentée par la famille des Lobéliacées, et elles pourront sans doute, un jour, s'expliquer toutes deux de la même manière. (1)

Le *Gaura tripetala* présente une exception analogue en apparence, car la présence d'une articulation et l'analogie des autres Onagraires nous fait supposer qu'il doit y avoir une paire de bractéoles au-dessous de la fleur, et la division impaire du calice est superposée à la bractée; mais ici je ne trouve aucune circonstance qui permette d'attribuer une influence aux bractéoles. Je remarque, d'autre part, que le genre *Gaura* a des fleurs normalement tétramères, et que celles du *G. tripetala* le sont elles-mêmes très souvent. Je pense donc qu'ici l'exception n'est qu'une apparence produite par l'avortement de la dent calicinale postérieure, la soudure des deux pétales supérieurs, etc. J'aurai encore par la suite l'occasion de faire voir que, quand un nombre dans un verticille floral résulte d'une soudure ou d'un avortement, le verticille se comporte fréquemment de la même manière que si cet avortement n'avait pas eu lieu.

Voici encore quelques exemples de rapports entre des verticilles de trois pièces et la bractée.

Rhamnées. Dans la fleur du *Staphylea trifoliata*, il y a trois carpelles dont l'impair est superposé à l'axe; les carpelles sont par conséquent séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles et superposés aux divisions du calice, et il doit y avoir entre le calice et l'ovaire un nombre impair de verticilles. La position des stigmates chez les *Phylica* présente les mêmes relations. Le *Rhamnus catharticus* a les fleurs tétramères et les stigmates superposés aux divisions du calice. Chez les *Evonymus*, ce sont les valves du péricarpe qui occupent la même position.

Dans la fleur des *Tamarix*, l'ovaire est à trois valves et la valve impaire est superposée à l'axe; ces trois pièces doivent donc être superposées aux sépales; j'en dirai autant des valves de la capsule des *Viola* et des stigmates chez les *Hypericum*.

(1) *Voy.* Relation de cinq à un.

Chez l'*Æsculus hippocastanum*, la loge impaire de l'ovaire est superposée à la bractée; il en est de même du *Metrosideros lophantus*; aussi quand dans les myrtées l'ovaire est à cinq loges, celles-ci sont superposées aux pétales (*Leptospermum*); cela se remarque encore chez les Mélastomées.

L'ovaire du *Rhus copallinum* est à trois carpelles dont l'impair est superposé à la bractée; il en résulte que ceux-ci sont dans la même position que la corolle. Si on trouve la même position inverse dans l'ovaire du *Cneorum tricoccum*, cela vient de ce que le calice est résupiné comme je l'ai dit ci-dessus.

Dans les Euphorbiacées, le *Clutia alaternoides* et plusieurs Euphorbes m'ont présenté un carpelle superposé à la bractée. Il semble qu'il n'en est pas toujours ainsi, au moins le genre *Mercurialis* a deux carpelles latéraux séparés du calice par deux petites lames linéaires dont l'une est antérieure et l'autre postérieure; elles représentent sans doute un verticille placé entre les calices et les carpelles; quelquefois, en effet, on trouve des fleurs de mercuriale à trois carpelles superposés aux divisions du calice. Je pense que l'étude de ces rapports pourrait jeter beaucoup de jour sur la structure de la fleur des Euphorbiacées, mais toutes les fois que l'ovaire est supporté par un pédicule, elle devient très difficile. Dans les Passiflores, d'après une étude que j'ai faite il y a déjà long-temps (c'est pourquoi je ne saurais indiquer le fait qu'avec doute), les stigmates seraient interposés aux trois lobes du calice extérieur; ils seraient par conséquent surperposés aux divisions du calice.

On peut assez facilement chez le *Rumex vesicarius* étudier l'inflorescence de ce genre; on y verra que la division impaire du calice extérieur ou calicule est superposée à la bractée; mais on sait que les fleurs des *Rumex* sont ordinairement articulées sur leur pédoncule: il faut donc admettre une bractéole avortée. J'ai retrouvé le même fait chez les *Polygonum*; dans les deux genres la plante est résupinée et le pédicelle articulé; cependant chez le dernier (*Polyg. fagopyrum*), le stigmate impair est postérieur et les deux autres branches sont dirigées en avant sur les côtés de la bractée: or, le sépale impair étant superposé à celle-ci, les stigmates sont interposés aux divisions du

calice: il faut donc qu'il y ait entre eux un nombre pair de verticilles. Dans la fleur des *Rumex* et de l'*Atraphaxis spinosa*, on remarque que les stigmates sont superposés aux trois sépales extérieurs, d'où il résulte que ce sont les trois sépales intérieurs qui représentent le calice des *Polygonum*, et que les premiers ne sont probablement qu'une sorte d'involucelle qui peut ne pas exister et qui est comparable à celui des Malvacées.

Parmi les monopétales on retrouve le nombre trois dans l'ovaire des Campanulacées dont j'ai parlé plus haut et dans celui des Polémoniacées et des Convolvulacées. Chez cette dernière famille on trouve aussi très souvent un ovaire biloculaire; je crois que dans ce cas les loges sont antérieure et postérieure, et que, lorsqu'il y en a trois l'impaire est superposée à la bractée. Ces deux dispositions ont la même signification; mais la difficulté que j'ai éprouvée à mettre la fleur en position dans les *Convolvulus* que j'ai eu occasion d'étudier cet automne m'a laissé quelques doutes.

Le *Phœnix dactylifera*, le *Chamærops humilis* ont des carpelles superposés aux divisions extérieures du périgone (sépales). Les stigmates le sont également dans les Joncées; chez les Cannées, les Iridées, les Liliacées, les Narcissées, les Commelinées, les Colchicacées, les loges de l'ovaire présentent la même position. Dans les Orchidées les valves dont le milieu porte les ovules sont interposés aux divisions du calice.

Les carpelles du genre *Triglochin* paraissent être interposés aux divisions calicinales, c'est-à-dire aux trois écailles les plus extérieures de la fleur. Il y a deux verticilles semblables formés chacun de trois pièces dont la face interne est appliquée contre une anthère, de sorte que les carpelles sont superposés au second verticille; mais si on examine avec attention l'ovaire, on remarque qu'il existe un verticille plus extérieur que lui, formé par trois carpelles avortés qui sont superposés aux pièces de la rangée la plus extérieure des écailles staminifères: l'alternance des quatre verticilles qui composent cette fleur est donc aussi parfaite que chez les autres plantes.

On voit que, à quelques exceptions près, il existe une assez grande conformité dans la position des carpelles chez les mono-

cotylédones; cela pourrait faire regarder comme probable l'existence d'un seul plan pour les fleurs de toutes les plantes de cette classe, mais je suis très porté à croire que chez une partie d'entre elles, c'est le milieu des valves qui est séminifère et rentrant sous la forme d'une cloison. Si cette supposition était admise un jour elle romprait l'uniformité des rapports; car là où les loges paraissent être superposées aux sépales, les valves (qui seraient dans ce cas les véritables feuilles carpellaires) sont souvent interposées, ce qui obligerait à admettre dans la fleur un verticille de plus ou de moins.

IV.

VERTICILLES DE QUATRE PIÈCES.

Rapports des verticilles de quatre pièces avec la bractée. — Relation de quatre à un.

Dans le genre *Plantago*, les parties de la fleur sont toujours au nombre de quatre, et l'inflorescence est indéfinie; il n'y a entre la fleur et la bractée rien qui fasse supposer qu'il ait pu y avoir des bractéoles. Voyons donc comment se comportent relativement à la bractée les trois verticilles tétramères dont se compose une fleur de Plantain. Les quatre sépales sont placés de telle sorte qu'il y en a deux de chaque côté de l'axe; les divisions de la corolle étant situées entre les sépales, il y en a une antérieure superposée à la bractée, une postérieure et deux latérales. Les étamines (alternes avec la corolle) sont superposées aux pétales. Si nous supposons un carré inscrit dans chaque verticille d'une pareille fleur, de telle sorte que chaque pièce soit située au sommet de l'un des angles, nous remarquerons que, dans le calice une ligne droite qui serait tirée de l'axe à la bractée partagera le carré en deux parallélogrammes, et qu'il en sera de même du carré inscrit dans les étamines; mais celui qui sera inscrit dans la corolle se trouvera partagé en deux triangles par la même ligne. De ces considérations nous pouvons déduire la formule suivante :

Lorsque, dans un verticille de quatre pièces, le carré inscrit de telle sorte que ses angles s'appuient contre chacune des pièces

qui le composent, se trouve partagé en deux parallélogrammes par une ligne droite tirée de l'axe à la bractée, ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles. Quand, au contraire, le carré inscrit est partagé en deux triangles, le verticille est séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles.

On peut dire, d'une autre manière, que, quand le verticille succède immédiatement à la bractée, il y a deux pièces de chaque côté de celle-ci, mais que, lorsqu'il en est séparé par un nombre impair de verticilles, il y a une seule pièce de chaque côté, plus une antérieure et une postérieure.

Essayons, maintenant, d'appliquer cette loi aux différentes plantes chez lesquelles nous observons des fleurs tétramères.

Chez les Éricinées, le *Rhamnus catharticus*, les *Evonymus*, les *Myrtus*, les Rutacées, les *Acacia* (1), les Clématites, l'*Eleagnus angustifolius*, les *Poterium*, les *Sanguisorba*, les Oléacées, les Rubiacées, etc., il y a une division calicinale superposée à l'axe et une autre qui l'est à la bractée, et, par conséquent, le carré inscrit serait partagé en deux triangles; il doit donc y avoir ici un verticille entre le calice et la bractée, et, en effet, toutes les plantes que je viens de mentionner sont douées d'une inflorescence dichotomique, ou bien les fleurs sont précédées par des bractéoles; la corolle qui vient ensuite est placée comme les étamines chez les Plantains, elle est donc séparée de la bractée par un nombre pair de verticilles.

Ce sont ces faits qui m'ont principalement conduit à penser que les bractéoles placées au-dessous d'une fleur tétramère jouent le rôle d'un véritable verticille.

Chez le Gui, il naît habituellement trois fleurs ensemble; elles sont précédées par deux bractéoles, et celle du milieu est la plus avancée; dans toutes les trois, le calice présente la même position que celui des autres plantes où il y a également des bractéoles. Les fleurs latérales doivent être comparées non plus à la feuille florale, mais chacune à celle des bractéoles qui est au dessous d'elle; or, comme la position reste la même, qu'il y a

(1) Lorsque les fleurs de ces plantes présentent quatre parties, au lieu de cinq.

encore une dent du calice placée au-dessus de cette bractéole, il faut en conclure que chaque fleur latérale est encore précédée par deux bractéoles (1). Il est à croire que si elles se développaient et que si elles donnaient naissance à de nouvelles fleurs, la position de celles-ci serait encore la même, et ainsi de suite, à l'infini. C'est, en effet, ce que nous remarquons dans les inflorescences dichotomiques un peu compliquées, comme celles qui constituent les branches dans un thyrse de *Syringa vulgaris*. Chez le Lilas, les stigmates sont antérieur et postérieur. Quand on étudie la fleur terminale, comparés à l'axe général de l'inflorescence, ils paraissent latéraux dans les fleurs qui naissent à l'aisselle des bractéoles; mais si on considère celles-ci comme des bractées (2), les stigmates seront encore superposés comme dans la fleur du centre; c'est là une chose dont il faut bien se souvenir lorsque l'on s'occupe de ce genre de recherches, afin d'éviter de commettre des erreurs, et elle nous prouve combien sont vagues les indications que l'on a données toutes les fois que l'on a comparé le position des parties de la fleur à l'axe général de l'inflorescence.

Le *Philadelphus coronarius*, les *Epilobium* et les *Ænothera* ont un calice placé de telle sorte que le carré inscrit serait partagé en deux triangles, et on ne trouve jamais les bractéoles que cette position nous fait supposer. Mais on retrouve ces organes chez les *Jussieua*, et une section du genre *Philadelphus* a les fleurs réunies par trois dans l'aisselle des feuilles florales, ce qui implique la présence des bractéoles (voir la première partie de ce Mémoire).

D'après des considérations toutes différentes j'ai admis précédemment que la fleur des Résédacées succède immédiatement à la bractée et qu'elle n'en est pas séparée par une paire de bractéoles. Chez la Gaude (*Reseda luteola*) le calice est formé par quatre sépales dont les deux antérieurs sont placés de chaque côté de la bractée et les deux postérieurs de chaque côté de l'axe.

(1) Qui sont antérieure et postérieure relativement à l'axe de la première inflorescence, mais latérales relativement à l'axe de ce rameau.

(2) Ce qui doit être, puisqu'elles donnent naissance à une fleur.

C'est la même position que celle du calice des *Plantago* et elle confirme pour nous la non-existence des bractéoles.

Les pétales du *Cardiospermum halicacabum* occupent une situation semblable ; ils doivent donc être séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles. Nous trouvons en effet au-dessous d'eux un calice diphylle précédé par une paire de petites bractéoles dont l'influence est telle que l'un des sépales est posé au-dessus de l'axe et l'autre au-dessus de la bractée; si donc le calice est superposé, il fallait bien que la corolle fût interposée.

Dans la fleur des *Erica* les quatre loges de l'ovaire sont placées de telle sorte qu'une ligne qui irait de l'axe à la bractée partagerait le carré inscrit en deux parallélogrammes; elles sont donc placées comme si elles étaient séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles. La corolle étant placée de la même manière, il en résulte que les loges sont superposées aux divisions de la corolle (1). Chez les Ericinées à fleurs pentamères où les bractéoles sont sans influence, les loges de l'ovaire sont également superposées aux divisions de la corolle (*Arbutus, Andromeda,* etc.); il faudrait donc supposer un nombre impair de verticilles entre l'ovaire et la bractée.

Ce que je viens de dire des Ericinées peut également s'appliquer aux Rutacées et aux Myrtacées.

Dans les Rhamnées, si nous comparons chez l'*Evonymus lati-*

(1) Il me paraît impossible de soutenir que les ovules sont toujours portés par les bords des carpelles. Chez le *Butomus umbellatus* et chez les *Lardizabala*, suivant l'observation de M. Decaisne, ils sont dispersés sur toute la surface interne de la feuille carpellaire. Dans beaucoup de cas, je pense qu'ils sont placés le long de la nervure moyenne de cette feuille, comme M. Auguste de Saint-Hilaire a fait voir que cela arrive chez les *Reseda*. On comprendra facilement que, dans le mémoire que je publie en ce moment, il m'est impossible de discuter la symétrie des familles. Je ne dois le faire que lorsque cela est nécessaire à la démonstration des idées théoriques; car mon but actuel est simplement de fournir un *criterium* indépendant des analogies autant qu'il est possible. Evidemment, si, dans certaines fleurs, ce sont les cloisons et non pas les loges qui indiquent la véritable position des feuilles carpellaires, le nombre des verticilles indiqué par la relation des parties ne sera pas le même, puisque cette relation sera inverse ; mais il est bien évident aussi qu'en ce moment il importe peu que je me trompe sur le nombre des verticilles : la relation des loges n'en sera pas moins la même. Seulement il faudra rectifier le résultat, en disant: « Mais, comme ce sont les cloisons placées entre les loges qui « indiquent la véritable position, j'ai compté un verticille de plus ou de moins ». La loi sera toujours exacte. On me permettra donc de n'attacher aucune importance au nombre des verticilles que je vais indiquer.

folius une fleur tétramère avec une fleur pentamère nous verrons que dans la première les valves du péricarpe sont placées de telle sorte qu'elles doivent être séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles, il en est de même du calice; elles sont donc superposées aux sépales, ce qui a lieu dans les deux modifications numériques de la fleur. Chez le *Rhamnus catharticus* les stigmates sont placés comme les valves du péricarpe des *Evonymus*.

Si cependant nous étendons nos recherches nous allons voir que, sur le point que je traite en ce moment, les exceptions et les doutes s'accumulent plus que sur tout autre. On en conçoit facilement la raison; les bractéoles paraissent avoir une influence sur les verticilles qui sont formés de quatre parties, mais elles avortent souvent et l'on peut rester dans le doute sur leur existence. Le nombre quatre peut en outre résulter d'une légère modification apportée dans un verticille de cinq pièces, comme l'avortement de la pièce impaire ou la soudure des deux pièces opposées à l'impaire; dans ce cas les bractéoles qui étaient sans influence sur le verticille de cinq pièces en auront-elles sur celui qui se trouve accidentellement formé de quatre parties? Je suis très porté à croire le contraire, et on en trouvera des preuves convaincantes dans la suite de ce chapitre; mais dès-lors dans quelle incertitude ne nous trouvons-nous pas jetés, puisque le verticille de cinq pièces réduit à quatre et précédé par des bractéoles peut avoir exactement la même position que celui qui est formé normalement de quatre parties et qui est précédé aussi par des bractéoles? Voici donc un cas où l'analogie, aidée de tous les moyens de vérification qui sont usités dans la science, peut seule nous mettre à même de décider certaines questions de symétrie.

Le verticille qui paraît être de quatre pièces peut encore résulter du dédoublement d'un verticille de deux parties; dans ce cas les relations apparentes peuvent être l'inverse de la réalité. Au milieu de ces difficultés il est presque impossible de prendre un parti définitif, dans une route aussi nouvelle, sans avoir discuté et approfondi la symétrie de toutes les fleurs où un verticille de quatre pièces se présente; l'avenir seul pourra donc décider sur bien des questions de détail; pour le moment je me

contenterai de dire ce que j'ai vu. J'essaierai cependant d'expliquer certaines exceptions; j'espère que les autres se trouveront expliquées avec le temps, et ma confiance est fondée sur ce que les lois relatives aux autres nombres m'ayant paru assez constamment conformes aux résultats de l'observation, je ne comprends pas pourquoi celle-ci serait plus mauvaise, puisqu'elle est également basée sur l'appprécіation des faits.

La première exception que je dois mentionner ici m'est fournie par le *Gentiana campestris ;* le calice de cette plante est généralement décrit comme ayant quatre divisions dont deux plus extérieures beaucoup plus grandes que les deux autres et les recouvrant entièrement. Si l'on admet que les parties comprises dans cette description constituent réellement un simple calice, on trouvera que par sa position il rend nécessaire l'existence d'une paire de bractéoles, puisqu'il y a deux divisions latérales, plus une postérieure et une antérieure. Les bractéoles n'existant pas on pourrait supposer qu'elles sont avortées, mais cette supposition produirait une nouvelle exception, car l'existence des bractéoles serait en contradiction avec ce que j'ai dit plus haut de l'estivation du calice lorsque cet organe ne succède pas immédiatement à la bractée; en effet lorsqu'il en est ainsi, les sépales latéraux sont les plus intérieurs et ici ce sont eux qui recouvrent les autres. Toutefois la difficulté qui résulte de ces faits peut être levée facilement. Supposons que les deux bractéoles aient pris un très grand développement et qu'elles se soient soudées aux divisions latérales du calice, de manière à faire disparaître celles-ci, et tout se trouvera expliqué. Au premier aperçu, cette supposition pourra paraître un peu forcée; mais je pense qu'elle deviendra très facile à admettre après un examen attentif des faits. Remarquons d'abord que, chez le *Gentiana asclepiadea*, nous trouvons quelquefois une des bractéoles adhérentes au calice et s'en détachant seulement au dessous du sommet, ce qui nous prouve qu'une pareille soudure n'est pas impossible. Le calice des Gentianées est monophylle, à quatre ou cinq dents, dont chacune est douée d'une nervure médiane : il y a de plus des nervures intermédiaires aboutissant au sommet des angles rentrans qui séparent les lobes du calice, et celles-ci, arrivées

à ce point, se bifurquent pour fournir un rameau à chacun des deux lobes voisins. Comment, avec une semblable organisation du calice, comprendre ces deux divisions extérieures du *G. campestris*, dont le bord est libre jusqu'à la base? Chacune des parties a trois nervures, tant les extérieures que les intérieures, et les nervures latérales des petits lobes ne se confondent pas avec celles des grands, ce qui nous prouve encore que la structure de ce calice n'a aucune analogie avec celle du calice normal de la famille; enfin il est un fait qui achève de faire voir que ces prétendues divisions extérieures ne sont que des bractéoles. En examinant l'intérieur du calice, on s'aperçoit que la base de la corolle est entourée d'une sorte de poils d'une nature particulière, qui se trouvent aussi à la base des bractées, sur leur face supérieure: ils y sont seulement un peu moins développés.

Il me paraît donc bien clairement démontré que la fleur du *G. campestris* est entourée de deux bractéoles, qui adhèrent au calice et en font avorter les divisions latérales. Comme ces bractéoles ont une influence sur la position des verticilles de la fleur, chacun d'eux doit se trouver dans une situation inverse de celle qu'il nous offrait, si elles étaient sans influence. Cela est vrai pour le calice, la corolle et les étamines; mais j'ai trouvé que les feuilles carpellaires sont latérales comme chez les espèces à fleur pentamères, sur lesquelles, par conséquent, l'influence des bractéoles est nulle. Comme l'ovaire, très atténué à la base, se tord facilement par l'effet de la compression à laquelle les plantes sont soumises pendant leur dessiccation, cette observation, faite sur le sec, pourra laisser quelques doutes aussi long-temps qu'elle n'aura pas été confirmée par l'examen d'une plante fraîche; cependant ils sont en grande partie dissipés par l'analogie des autres espèces, auxquelles on trouve aussi très souvent un calice à quatre divisions. La position des carpelles, dans ce cas, semble donc constituer une exception à la loi de l'influence des bractéoles ou plutôt à la loi d'alternance, puisque l'inversion des parties ne va pas jusqu'à l'ovaire. J'en parlerai tout-à-l'heure d'une manière plus particulière.

Le calice du *Buddleia madagascariensis* me présente une exception d'un autre genre. Il y a quatre divisions, qui sont

placées comme les sépales des *Plantago*; cependant l'inflorescence est formée par une série de petites cimes dichotomiques, et les bractéoles existent réellement. Comment se fait-il qu'elles soient ici sans influence? Nous remarquerons qu'au dessus de l'axe, entre les deux divisions postérieures, la distance est un peu plus grande qu'entre celles-ci et les divisions antérieures, ou qu'entre ces deux-là aussi. Je pense donc que le calice devrait avoir cinq divisions, comme celui des autres Scrophulariées, mais que celle qui serait superposée à l'axe est avortée. Les deux divisions postérieures de la corolle se soudent entre elles, et la fleur n'en doit pas moins être considérée comme pentamère.

En parlant du *Buddleia*, je ferai remarquer que cette plante a un ovaire quadriculaire. Les loges en sont placées de telle sorte que le carré inscrit se trouverait partagé en deux triangles. Elles sont donc séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles. Il en est de même de la corolle, et les carpelles doivent être superposés aux divisions de la corolle (1). J'ai trouvé, comme je l'ai dit précédemment, la même relation pour les ovaires biloculaires des Scrophulariées, et j'ai admis que les ovaires des Labiées doivent être considérés comme biloculaires et à carpelles placés de la même manière que dans les Scrophulariées; si, en effet, on considérait l'ovaire des Labiées comme formé par quatre carpelles monospermes, ceux-ci seraient disposés de telle sorte que le carré inscrit se trouverait partagé en deux parallélogrammes, et, comme le calice (en le supposant formé de quatre parties, et en négligeant les bractéoles qui n'auraient pas plus d'influence que dans le *Buddleia*) occuperait la même position, les carpelles paraîtraient alors superposés aux divisions du calice. Il faudrait donc qu'ils en fussent séparés par un nombre impair de verticilles; or, j'ai démontré plus haut qu'il s'en trouve quatre, savoir: la corolle, les étamines et les deux rangées du nectaire.

J'ai parlé tout-à-l'heure du calice du *Buddleia* et j'ai dit comment je crois que c'est par suite d'un avortement qu'il paraît être à quatre divisions. La petite tribu des Véroniques va nous

(1) Quelle que soit l'opinion que l'on se fera de l'explication que j'ai proposée pour la position du calice, c'est un fait positif que les bractéoles sont ici sans influence et ne doivent pas être comptées.

prouver que la supposition que j'ai faite à cet égard était fondée sur l'analogie de faits bien évidens, et qui s'observent dans la même famille.

On sait que les plantes de ce genre (1) ont un calice à quatre divisions, dont deux de chaque côté ; la corolle est également à quatre lobes, et le supérieur est un peu plus grand que les autres. Souvent dans le calice, il paraît une cinquième dent plus petite et superposee à l'axe, alors il y a un lobe de la corolle placé devant la dent postérieure du calice et ce fait prouve que cette partie de la corolle représente deux lobes soudés entre eux. Elle est en effet quelquefois échancrée au sommet, et sa nervation semble, dans certaines fleurs, indiquer positivement qu'elle est double. Nous pourrions former dans les Véroniques, une série d'espèces qui nous montreraient à divers degrés la marche du phénomène de la réduction des parties, tel que je l'ai supposé chez le *Buddleia*.

C'est absolument de la même manière que le verticille staminal s'appauvrit dans les Labiées. Les deux divisions supérieures de la corolle se soudent plus ou moins, et l'étamine qui devrait être placée dans leur intervalle avorte. Ainsi supposons que la dent postérieure du calice ait avorté comme chez les Véroniques et tous les verticilles de la fleur paraîtront formés de quatre parties qui alterneront régulièrement, mais la position des carpelles ne se trouvera modifié en rien.

Chez les Dipsacées, le calice extérieur ou involucelle est toujours formé par un nombre pair de parties, et il représente une paire de bractéoles plus ou moins dédoublées, comme je l'ai fait voir plus haut. Cet involucelle est sans influence sur la position du véritable calice, qui est le plus souvent à cinq dents. Aussi, quand la corolle est à cinq divisions, elle est placée comme celle des Labiées et doit être comprise de la même manière, car on remarque que, quand elle n'a que quatre divisions, celle qui est postérieure en remplace deux et se trouve placée devant la dent impaire du calice, qui elle-même avorte quel-

(1) Voyez Moquin Tandon, *Mémoire sur l'irrégularité de la corolle*, page 49.

quefois (1). L'analogie de cette corolle avec celle des Labiées nous prouve qu'il devrait y avoir une cinquième étamine au milieu de la lèvre supérieure. Nous pouvons donc encore observer dans cette famille les passages du nombre cinq au nombre quatre, et nous remarquons qu'il s'opère de la manière suivante :

Avortement du sépale postérieur ;

Soudure des deux pétales postérieurs ;

Avortement de l'étamine postérieure.

Si la fleur d'une Dipsacée était normalement tétramère, elle subirait l'influence de l'involucelle et la position de toutes les parties serait l'inverse de ce qu'elle est en réalité.

M. Ad. de Jussieu a placé le genre *Francoa* auprès des Crassulacées (2), et le nombre cinq caractérise certainement le type symétrique de cette famille. Cependant, les parties du calice et de la corolle, chez le *Franchoa sonchifolia*, sont au nombre de quatre, et le carré inscrit dans le premier verticille serait partagé en deux triangles; celui inscrit dans la corolle le serait en deux parallélogrammes. Ces deux circonstances nous forceraient à admettre qu'il y a des bractéoles avortées ; or, ici une pareille supposition sera jugée assez arbitraire, car elle n'est appuyée par aucun des indices qui nous révèlent ordinairement l'existence de ces organes; mais la base de l'inflorescence nous offre assez souvent des fleurs pentamères et dans celles qui ont quatre parties, j'ai trouvé quelquefois la dent inférieure du calice évidemment formée par la soudure de deux divisions et encore profondément bifide.

Ce fait me paraît propre à nous faire voir que c'est encore par une suite de soudures et d'avortemens que la fleur du *Francoa*, semble avoir des verticilles à quatre divisions ; et l'explication que je propose ici, rend encore plus probable le rapprochement opéré par M. de Jussieu ; elle n'a rien que de très naturel et doit peu nous étonner, après ce que nous venons d'observer dans les Scrophulariées, les Labiées et les Dipsacées.

(1) *Scabiosa australis*, on trouve quelquefois quatre et quelquefois cinq parties au calice de cette plante.

(2) Voyez Annales des Sciences naturelles, 1re série, 1824, tome III, page 197, planche 12.

Voici comment les choses se passeraient dans ce cas :

Soudure des deux sépales antérieurs ;

Avortement du pétale antérieur ;

Soudure des deux étamines antérieures.

En comparant cette formule avec celle que j'ai indiquée plus haut pour des plantes monopétales, on remarquera que les fleurs pentamères peuvent se transformer en fleurs tétramères, de deux manières différentes. Dans le premier cas, les réductions ont eu lieu à la partie postérieure de la fleur ; alors, l'avortement porte sur les verticilles impairs et la soudure sur les verticilles pairs. Dans le second cas, au contraire, les réductions se font à la partie antérieure de la fleur et la soudure porte sur les verticilles impairs, l'avortement sur les verticilles pairs. Ce second cas est très probablement celui de ce grand nombre de fleurs régulières qui présentent presque indifféremment quatre ou cinq parties. On peut remarquer encore, et ce résultat est assez curieux, que, chez les plantes à corolle bilabiée, la réduction a lieu par la partie postérieure, tandis que, chez celles à corolle régulière, c'est par la partie antérieure ; et comme, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus (quoique la position normale des parties, dans le type quinaire soit toujours la même), la situation des parties est, dans un cas, l'inverse de ce qu'elle est dans l'autre, ces considérations peuvent être utilisées dans la recherche des rapports naturels. Toutes les fois, par exemple, que nous trouverons une plante où la fleur tétramère, précédée par des bractéoles, sera posée comme celle des Plantains ou du *Buddleia*, nous serons très portés à croire que le type de cette plante est une fleur didyname pentamère.

En comparant, dans la planche qui accompagne ce mémoire, la figure 2 et la figure 1, on peut suivre la formation d'une fleur tétramère par réduction de la partie antérieure ; et en comparant la figure 1 à la figure 8, qui représente le *Buddleia madagascariensis*, on se fera une idée de la marche du même phénomène quand la réduction porte sur la partie postérieure.

Du reste, tout ceci n'est qu'une théorie, mais, je l'ai dit tout-à-l'heure, elle n'a rien qui ne soit sévèrement déduit de l'analogie. Si elle paraît assez naturelle pour être adoptée, je suis obligé

de convenir que la plupart des exemples que j'ai cités plus haut en faveur de ma loi et qui sont pris dans des familles où les fleurs sont caractérisées tantôt par le nombre quatre, tantôt par le nombre cinq, perdent toute leur valeur, et l'apparente influence des bractéoles n'a plus aucune signification.

Cette théorie, cependant, m'est nécessaire pour expliquer une anomalie qui, autrement, infirmerait puissamment les conséquences que j'ai tirées des faits appréciés avec la loi de l'alternance (1). Voici de quoi il s'agit : les étamines et les carpelles ont la même position dans les Jasminées et les Rubiacées, soit que le calice ait quatre divisions, soit qu'il en ait cinq. Or, si les bractéoles doivent être comptées comme un verticille dans le premier cas, tous les verticilles de la fleur devraient avoir une position inverse, ce qui n'a pas lieu. L'exception disparaît dès que nous appliquons ici la théorie que j'ai proposée pour la fleur du *Francoa sonchifolia*. La même explication peut résoudre la difficulté que j'ai rencontrée plus haut dans la fleur du *Gentiana campestris*.

Il est bon de remarquer que d'autres explications peuvent être proposées encore pour certains cas particuliers. Si dans les Jasminées les étamines étaient en même nombre que les divisions de la corolle, l'exception qui les concerne n'existerait plus; or, chez les fleurs où de pareils avortemens ont lieu, on remarque que que c'est principalement sur les parties placées devant l'axe ou devant la bractée que leur influence se fait sentir. Il n'y a donc rien de forcé dans la supposition de l'avortement des étamines antérieure et postérieure d'une fleur de Lilas. Quant aux carpelles, qui sont toujours superposés à l'axe et à la bractée, on sent qu'après ce que nous avons observé chez les Lavandes, dans les Campanulacées, les Rosacées, les Caryophyllées, il est bien possible que les Oléacées aient entre l'ovaire et le calice un verticille de plus ou de moins que les Jasminées.

On a insisté beaucoup sur l'anomalie que les Gentianées présentent au milieu des monopétales, par la situation de leurs carpelles, qui m'a conduit à supposer chez elles un verticille de

(1) C'est dire en d'autres termes que la loi d'alternance exige que cette théorie soit adoptée.

moins dans l'Androcée intérieure. Rappelons-nous que la corolle des Gentianes présente tantôt quatre, tantôt cinq ou même six divisions. Nous pouvons supposer que le nombre six soit produit par le dédoublement de deux divisions opposées (1), et que, si l'une d'elles seulement se dédouble, la corolle présentera cinq divisions d'une manière exceptionnelle. Or, si le nombre normal du verticille est quatre, comme l'inflorescence est dichotomique, la fleur, subissant l'influence des bractéoles doit être résupinée. Les carpelles doivent être, en effet, séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles. On obtient également ce nombre, en négligeant les bractéoles et en supprimant un verticille de l'Androcée, ou en comptant ces deux parties; mais je regarde cette théorie comme peu probable : elle acquerrait beaucoup plus de vraisemblance, si l'on trouvait une Gentianée à fleurs solitaires, sans bractéoles, et dont les carpelles fussent superposés à l'axe et à la bractée. En somme, je ne puis que répéter ici ce que j'ai dit plus haut : ces questions sont encore trop neuves, et leur solution exige trop d'études particulières, pour qu'il ne me soit pas permis de les laisser dans le doute le plus complet.

Si nous jetons un coup-d'œil rétrospectif sur tout ce que je viens de dire des verticilles de quatre pièces, nous verrons que presque tous les exemples que l'on croit d'abord pouvoir présenter en faveur de la loi qui les concerne, échappent à son application, de sorte que, s'il ne nous est pas prouvé qu'elle est fausse ou de nulle valeur, au moins le contraire ne nous est-il pas suffisamment démontré ; car l'exemple des Plantaginées reste à-peu-près seul, pour justifier cette loi. Heureusement nous pouvons encore trouver ailleurs que dans les circonstances examinées jusqu'ici des verticilles de quatre pièces.

Revenons à la famille des Dipsacées, et voyons comment se comporte leur involucelle. Au premier aspect, il nous présentera encore une exception apparente ; mais celle-ci me paraît facile à résoudre. En étudiant cet organe, nous remarquerons d'abord

(1) C'est ainsi que MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon expliquent la formation des verticilles de six étamines dans les *Cleome*. Voyez *Mémoires sur les Capparidées*, Annales des Sciences naturelles, 1re série, t. XX, p. 318 et suiv.

qu'il succède immédiatement à la bractée, sans en être séparé par des bractéoles, et que cependant il est terminé souvent par quatre lobes tellement placés, que le carré inscrit se trouverait partagé en deux triangles par une ligne droite, menée de l'axe à la bractée.

Pour ne pas allonger inutilement ce mémoire, j'éviterai de décrire les nombreuses modifications de l'involucelle, qui fournissent de si bons caractères dans les Dipsacées. J'en ai étudié plusieurs, et je pense qu'elles doivent toutes être considérées comme des modifications d'un type unique, dont la forme la plus simple peut être observée chez les *Dipsacus* ou dans le *Knautia orientalis*. Lorsque l'on fend longitudinalement l'involucelle de l'une de ces plantes, on trouve qu'il existe repliées et cachées dans l'intérieur quatre divisions interposées aux dents extérieures, les seules que l'on puisse apercevoir d'abord. Quand je m'occuperai tout-à-l'heure de décrire la nervation de ces involucelles, on verra que bien certainement ils constituent un seul organe, et que leurs dents intérieures ne peuvent pas être attribuées à un nouveau verticille, auquel le premier serait adhérent. On retrouve les dents intérieures dans toutes les espèces de *Knautia*, *Scabiosa*, *Dipsacus*. Leur involucelle nous présente donc une certaine ressemblance avec le calice des Salicariées (*Lythrum*, *Cuphea*, etc.), des *Nemophila*, de certaines Rosacées, mais surtout avec celui du *Coris Monspeliensis*, et, de même que l'on a fait pour ces différentes plantes, je considérerai les divisions intérieures comme étant les véritables lobes de l'involucelle, et les plus extérieures comme de simples appendices.

J'ai parlé de nervation; rappelons-nous celle du calice des Gentianées telle que je l'ai indiquée ci-dessus : on la retrouve dans un grand nombre de calices monophylles et aussi dans plusieurs corolles monopétales, lorsque les nervures intermédiaires sont assez marquées (1); mais si généralement la corolle présente cinq nervures principales répondant au milieu des divisions, d'autres fois on trouve que les nervures les plus mar-

(1) *Mutschia aurea.*

quées aboutissent aux intervalles qui les séparent, puis se partagent en deux, et que chacun des rameaux se réunissant à un rameau pareil de la nervure voisine, il en résulte une division de la corolle à nervures marginales. Ceci s'observe dans les Synanthérées, et c'est quelque chose d'analogue qui a lieu dans l'involucelle des Dipsacées. Examinons celui du *Knautia orientalis:* nous y trouverons quatre nervures principales dont une antérieure, une postérieure et deux latérales; arrivées au sommet, elles émettent chacune une petite dent, puis se bifurquent de manière à aller former avec les branches des nervures voisines un petit lobe arrondi comparable à une dent de la corolle d'une Synanthérée. Chez le *Scabiosa urceolata* Desfont., nous retrouvons les quatre nervures principales du *Knautia;* de même elles se bifurquent au sommet, et sont placées entre les quatre véritables dents qui sont repliées à l'intérieur; mais ici il y a quatre autres nervures placées sur les faces de l'involucelle se bifurquant de même au sommet, de sorte que si dans les deux plantes dont je viens de parler, nous supposons fendues jusqu'en bas les nervures qui se divisent au sommet, nous verrons qu'il y en a huit dans le *Knautia* et seize dans la Scabieuse: celles du premier se réunissent deux à deux pour former des divisions à nervures marginales; celles de la seconde, en se réunissant ainsi, forment d'abord huit divisions qui ensuite se réunissent encore deux à deux de manière à former quatre lobes doués d'une nervure médiane plus faible et bifurquée dans un appendice qui se prolonge derrière la véritable dent. On voit que les nervures du *Knautia* se sont toutes dédoublées dans la Scabieuse. Je ne suivrai pas davantage l'étude de ces phénomènes, qui peut nous donner l'explication du grand nombre de nervures et des formes singulières que l'on trouve dans l'involucelle des Dipsacées; il me suffit ici d'avoir démontré que la position de ses véritables lobes est semblable à celle des sépales des Plantains (1), parce qu'il succède immédiatement à la bractée.

Chez les *Morina persica, longifolia,* etc., l'involucelle ne

(1) Si les quatre lobes de l'involucelle du *Knautia orientalis* se comportaient entre eux comme le font les huit du *Scabiosa urceolata,* l'involucelle n'aurait plus que deux parties, et nous aurions reconstruit les deux bractéoles primitives : elles sont parinerviées, parce que très

présente plus ces dents intérieures : il est très simple, campanulé et divisé au sommet en dents sétiformes dont deux plus grandes opposées entre elles nous font voir qu'il n'est formé que par deux folioles soudées au lieu de quatre, et ceci confirme le rapprochement que j'ai fait entre cet involucelle et les bractéoles ; mais autant que j'ai pu, sur des échantillons d'herbier, juger de la position des parties par une simple inspection, j'ai trouvé que des deux dents principales de l'involucelle, l'une était antérieure et l'autre postérieure : elles devraient donc être séparées de la bractée par une paire de bractéoles. Je crois avoir trouvé des traces de ces organes, quoiqu'ils m'aient paru généralement avortés. Il y aurait donc, sous ce rapport, une grande différence entre la tribu des Morinées et celle des Scabieuses, ce qui n'aura rien de surprenant si, comme je le crois, l'inflorescence est différente ; celle des *Morina* m'a bien paru être formée de petites cimes axillaires semblables à celles des Labiées (1) ; chez les Scabieuses, au contraire, elle est évidemment simple et centripète ; et chez les *Dipsacus*, si l'on admet que leur capitule soit composé, toutes les espèces d'analogie nous feront croire qu'il est formé plutôt par une réunion de capitules analogues à ceux des Scabieuses, que par des cimes semblables à celles des *Morina*.

Maintenant nous avons vu que les lobes réels de l'involucelle des Scabieuses sont placés de la manière qui devait être prévue en vertu de la loi que j'ai établie ci-dessus ; nous savons aussi que cet involucelle représente deux bractéoles qui sans aucun

probablement elles sont réduites à la partie inférieure pétiolaire. J'en dirai autant de beaucoup de carpelles, ou, suivant l'observation du célèbre Brown, on trouve deux nervures marginales. Ce que j'ai dit autrefois de la formation des feuilles dans le *Lamium album*, et dans les cotylédons du lierre, nous fait comprendre pourquoi la partie pétiolaire des appendices est souvent parinerviée. Du reste, des observations que j'ai faites sur la nervation des méritballes (si l'on peut s'exprimer ainsi) m'ont fait voir qu'on y rencontre les mêmes modifications que dans celle de la corolle. Ainsi, dans le *Lamium*, nous avons quatre faisceaux répondant aux angles de la tige et entrant par paires dans les feuilles. Chez d'autres plantes, nous verrons, au contraire, que des quatre faisceaux deux sont opposés et se rendent chacun dans la nervure médiane d'une feuille, tandis que les deux autres, placés entre les premiers, se partagent en deux, pour former de chaque côté des nervures latérales. Il serait inutile d'insister davantage ici sur ces observations, quoiqu'elles ne manquent pas d'intérêt.

(1) Ce qui détermine nécessairement l'existence des bractéoles.

doute seraient bilatérales si elles se montraient sous leur forme normale : elles seraient donc dans une position inverse de celle qu'occupent les deux lobes de l'involucelle des *Morina :* il y a, par conséquent, tout lieu de croire que si celui-ci était à quatre divisions, elles seraient situées comme le verticille de quatre parties lorsqu'il est précédé par un autre verticille.

Je crois donc que les observations que je viens de faire sur ces parties confirment la loi que j'ai posée au commencement de ce chapitre ; mais il m'a fallu beaucoup raisonner, beaucoup interpréter, pour arriver à ce résultat : ce n'est pas à moi qu'il est possible de juger si je me suis égaré, comme il arrive si souvent à ceux qui ne voient les faits que dans l'intérêt d'une idée théorique.

Je ne parle pas des Daphnées, parce qu'il ne m'a pas encore été possible d'apprécier avec exactitude l'inflorescence et la position relative des parties dans cette famille ; mais je ne puis m'empêcher, à propos des verticilles de quatre pièces, de dire quelque chose de la fleur des Crucifères et de celle des Papavéracées. Je ne prétends pas donner le dernier mot sur la théorie des organes floraux dans ces familles ; seulement j'exposerai les considérations qui pourraient servir de direction dans la discussion de cette question, si les vues théoriques qui sont le but de ce Mémoire étaient adoptées par les botanistes.

J'ai dit, en parlant à propos des verticilles de deux pièces, de la fleur de l'*Hypecoum procumbens*, que son androcée devait être formée par deux verticilles. Or, j'y trouve quatre étamines ; il s'agit de savoir maintenant si ces quatre étamines appartiennent à deux rangées différentes, ou si elles dépendent d'un seul verticille tétrandre, en supposant qu'il doive y en avoir un second plus intérieur et avorté. Leur position est telle, que le carré inscrit serait partagé en deux triangles ; elles devraient donc être séparées de la bractée par un nombre impair de verticilles ; en comptant les bractéoles, on en trouve quatre ; ce qui nous conduit à reconnaître deux verticilles dans les quatre étamines de l'*Hypecoum*. La rangée la plus extérieure est formée par les deux étamines superposées aux bractéoles, et la plus intérieure par celles qui sont superposées aux sépales (*voy.* fig. 4).

Ce que je viens de dire des étamines de l'*Hypecoum* s'applique parfaitement aux Fumariées. M. Bernhardi a décrit les pétales intérieurs de ces plantes avec beaucoup de soin ; ce qu'il en dit nous fait voir qu'ils ont une grande analogie avec les pétales intérieurs staminifères de l'*Hypecoum* : il semble que l'on y retrouve les trois parties dont ceux-ci sont formés et qui se seraient soudées entre elles. Dans les deux cas, ces pétales sont en effet superposés à l'axe et à la bractée (1), tandis que les carpelles sont latéraux ; ils doivent donc, dans les Fumariées, aussi être séparés des pétales intérieurs par deux verticilles : or, MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon (2) d'une part, et M. Bernhardi (3) de l'autre, ont fait voir que les fleurs des Fumariées sont tétrandres. Il y a, comme on le sait, dans ces plantes deux androphores superposés aux sépales éperonnés ; chaque androphore se partage en trois filets terminés par des anthères ; mais l'anthère du milieu est biloculaire, tandis que celles des filets latéraux sont uniloculaires : or, d'après les auteurs que je viens de citer, les étamines latérales ne sont que des moitiés d'une étamine divisée depuis le sommet jusqu'à la base, et qui devrait être placée au-dessus des pétales devant la commissure des valves. On est d'autant plus disposé à adopter cette manière de voir, que l'on a d'autres exemples d'une pareille division des étamines (4), et que cette théorie étant admise, on trouve que les étamines sont placées chez les Fumeterres comme chez les *Hypecoum ;* alors toutes les autres parties de la fleur présentant également la même situation, il faut encore reconnaître que ces étamines forment deux verticilles dont le plus extérieur est représenté par les filets à anthères biloculaires, et le plus intérieur par les étamines divisées.

(1) Voyez figure 3.

(2) Deuxième mémoire sur les *Polygalées*, Annales de la Société royale des Sciences, etc., d'Orléans, tome XII, pages 15 et 16 du mémoire.

(3) Mémoire cité plus haut.

(4) M. Decaisne a fait voir que les étamines de l'*Adoxa moschatellina* se divisent de la même manière (voy. Affinités de l'*Helvingia*, Annales des Sciences naturelles, août 1836). MM. Auguste de Saint-Hilaire et Moquin-Tandon ont signalé un fait analogue chez les Polygalées (premier mémoire des *Polygalées*).

Passons actuellement à la famille des Crucifères; mais d'abord, je vais exposer la structure d'une fleur de *Fumaria* et d'*Hypecoum*, telle qu'elle doit être comprise d'après ce que j'ai dit en différens endroits de ce Mémoire :

Fumaria (fig. 3).	*Hypecoum* (fig. 4).
a. Une bractée à l'aisselle de laquelle naît une fleur.	*a.* Une feuille à l'aisselle de laquelle naît une inflorescence.
b. Deux bractéoles interposées, donnant quelquefois naissance à une fleur latérale.	*b.* Deux feuilles florales interposées, donnant naissance à un rameau.
c. Deux sépales membraneux superposés.	*c.* Deux sépales superposés.
d. Deux sépales gibbeux interposés.	*d.* Deux pétales trilobés interposés.
e. Deux pétales comme formés par la soudure de trois lames, superposés.	*e.* Deux pétales profondément bifides, portant sur leur face interne, au-dessous de l'échancrure, un appendice staminal; superposés.
f Deux étamines interposées.	*f.* Deux étamines interposées.
g. Deux étamines bipartites superposées.	*g.* Deux étamines superposées.
h. Deux valves carpellaires interposées.	*h.* Deux valves carpellaires interposées.

On voit qu'il ne se trouve que de légères différences entre ces deux indications.

Chez les Crucifères, nous trouverons que les valves carpellaires sont également interposées ; elles doivent donc aussi, dans cette famille, être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles. Voici quel est, suivant moi, le plan d'une fleur de Crucifère (*voy.* fig. 5) :

a. Bractées avortées. (1)
bb. Bractéoles avortées interposées.
cc. Sépales plans superposés.
dd. Sépales gibbeux interposés.
eeee. Deux pétales superposés; ils sont complètement partagés chacun en deux.
ff. Deux petites étamines interposées.
gg. Deux grandes étamines dédoublées ; chacune est partagée complètement en deux.
hh. Deux valves carpellaires interposées.

(1) Ou plutôt feuille florale.

On voit que, comprise de la sorte, la fleur d'une Crucifère diffère à peine de celle des Fumariées et de l'*Hypecoum*. J'ai déjà exposé en différens endroits les motifs qui font que j'admets ici des bractéoles avortées ; je ferai remarquer qu'il faudrait en admettre également, d'après la position et l'estivation du calice, si on supposait que celui-ci est formé par un seul verticille; mais, dans cette supposition, il se trouverait que les étamines extérieures étant latérales et devant être séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles, ne le seraient plus que par un nombre impair, car la corolle, le calice et les bractéoles n'en forment que trois, à moins que, comme je l'ai fait on reconnaisse deux verticilles dans le calice.

Indépendamment de ces considérations, l'analogie des Fumariées devait faire reconnaître un verticille distinct dans les deux sépales gibbeux. Il y a cette différence à noter que ces deux appendices qui, dans les Crucifères, font partie du calice, appartiennent à la corolle chez les Papavéracées, tandis que, chez les Fumariées, on ne sait pas trop comment on doit les considérer.

Si on adopte jusque-là ma théorie, il va se présenter une nouvelle difficulté: la corolle forme bien certainement un seul verticille; si on en doutait, la situation des étamines latérales suffirait pour le prouver, en vertu du même raisonnement qui m'a fait tout-à-l'heure reconnaître deux verticilles dans le calice; mais la corolle est séparée de la bractée par trois verticilles, donc le carré inscrit devrait se partager en deux triangles; il se trouve, au contraire, qu'il y a deux pétales de chaque côté; c'est pour cela que j'ai admis que la corolle est formée par deux pétales profondément divisés, situés l'un devant, l'autre derrière, au-dessus de la bractée et de l'axe. Certainement, ceci n'est pas une supposition gratuite; car tous les autres verticilles de la fleur étant formés de deux pièces, comme nous allons le voir, il serait bien extraordinaire que la corolle seule le fût par quatre pétales. J'ai vu dans des fleurs du *Brassica oleracea* l'un des pétales remplacé par deux pétales plus étroits et parfaitement divisés jusqu'à la base, quoique ils eussent encore conservé la place du pétale primitif (fig. 7); ce fait suffit pour montrer la possibilité de la division que je suppose, et M. Moquin a observé

quelque chose d'analogue dans la corolle d'une Ombellifère (1). M. Bernhardi a admis que les pétales des Fumeterres sont formés par deux pétales soudés, ce qui est la même opinion que la mienne, prise à rebours, mais cela prouve toujours l'analogie de la corolle des Crucifères avec les deux pétales des Fumariées. La comparaison de ces pétales avec ceux de l'*Hypecoum* confirmera encore davantage la théorie que je propose : les deux pétales qui, chez cette plante, occupent la position que j'attribue aux deux pétales primitifs des Crucifères, sont profondément divisés et munis sur leur face interne d'un appendice staminal. Celui-ci est évidemment analogue à ces productions accessoires qui présentent quelquefois dans les fleurs un second verticille superposé à la corolle, et dont j'ai eu occasion de parler plusieurs fois déjà ; elles se présentent tantôt sous la forme de lames pétaloïdes, tantôt elles se sont transformées en étamines très distinctes (Crassulées, Alsinées, etc.), mais, quelquefois, ces étamines avortent, et sont réduites à l'état d'une simple glande (*Ranunculus*, Papillonacées).

Dans deux pétales d'une Crucifère, je retrouve les deux lobes du pétale d'un *Hypecoum*, et dans la glande qui est placée devant eux, je vois l'analogue d'une étamine axillaire avortée, représentant l'appendice du pétale des *Hypecoum*. Enfin, dans une Giroflée double, j'ai trouvé chacun des deux pétales, tels que je les considère, remplacé par trois pétales, dont celui du milieu un peu plus intérieur. Les petites étamines étaient remplacées aussi par trois pétales, et ainsi de suite. Il n'y avait plus de glandes sur le *torus*.

Les pétales étant reconnus comme antérieur et postérieur, les deux petites étamines, qui sont latérales, leur succèdent naturellement. Il y a ordinairement une glande devant chacune d'elles. Je pense qu'elle est tout-à-fait analogue à celle qui se trouve devant les pétales, et qu'elle représente de même une production accessoire avortée. On retrouve dans la famille des Rutacées et notamment dans le genre *Zieria*, des glandes tout-à-fait analogues à la base des étamines et situées de même du côté intérieur.

(1) *Considérations sur l'irrégularité de la corolle*, page 13.

Enfin, les grandes étamines, dont chaque paire représente une seule étamine dédoublée, justifient la supposition que j'ai émise ci-dessus au sujet de la corolle, en même temps que, par leur position, elles prouvent que j'ai eu raison, chez les Fumariées et chez l'*Hypecoum* de regarder les étamines qui sont placées devant la commissure des carpelles, comme appartenant à une rangée plus intérieure que les deux étamines latérales.

Le dédoublement chez les Crucifères a été plus complet que chez les Fumeterres, en ce sens que chaque étamine formée par la division de l'étamine primitive est douée d'une anthère complète, biloculaire. On peut dire que, dans un cas, il y a eu simplement division, ce qui est sans doute le premier degré du dédoublement ; de même aussi les pétales n'ont subi chez les Fumariées qu'un dédoublement très incomplet. (1)

J'avoue que j'accorde une assez grande confiance à la théorie que je viens de proposer pour la fleur des Crucifères, parce qu'elle repose sur des analogies véritables et que j'y suis conduit également par des considérations assez différentes. Ainsi les observations que j'ai faites sur l'influence des bractéoles, sur le rapport des verticilles de deux pièces avec la bractée, sur le même rapport dans les verticilles de quatre pièces concourent ici au même résultat, cette coïncidence dans un résultat qui se trouve justifiée ensuite par l'analogie est aussi très favorable aux

(1) Un grand nombre d'observateurs s'accordent pour regarder les étamines géminées des Crucifères comme représentant une seule étamine dédoublée. Voyez à ce sujet le mémoire de M. Moquin-Tandon sur les *Dédoublemens et multiplications d'organes* ; p. 14 et 15 ; une note de MM. Seringe et Heyland, Bulletin botanique de Genève, mai 1830, n° 3, p. 112, et Bulletin Férussac, août 1830, p. 261. Ces auteurs ont vu la petite étamine remplacée aussi par deux étamines à anthères biloculaires. Chez le *Clypeola cyclodonta*, les filets des étamines solitaires sont dilatés et pourvus de deux dents latérales à-peu-près égales entre elles. Il n'y a qu'une dent sur le filet des étamines géminées : elle est placée de telle sorte que si l'on rapproche le filet de ces étamines, leur ensemble représente parfaitement le filet des étamines solitaires. (voyez à ce sujet la note insérée par M. Moquin-Tandon à la suite de la description du *Clypeola cyclodonta*, par M. Delile, Bulletin de la Société d'agriculture de l'Hérault, Montpellier, 1831). La note de M. Moquin-Tandon rappelle encore d'autres faits favorables à cette manière de voir. Or, ce qui a lieu pour les étamines peut bien être admis pour les pétales, d'autant plus qu'ils seraient situés précisément du même côté de la fleur. J'ai représenté (fig. 6) une étamine résultant du dédoublement incomplet de l'une des paires dans le *Brassica oleracea* ; je l'ai observée sur le même pied où j'avais rencontré un pétale dédoublé.

théories qui l'ont obtenue. Je crois donc pouvoir conclure que, si la loi que j'ai proposée pour les verticilles de quatre pièces est rarement confirmé par des exemples concluans, cela doit être attribué à ce que le nombre quatre existe aussi très rarement dans les fleurs en réalité, quoiqu'il soit très souvent le nombre habituel de quelques verticilles; que cependant la loi est exacte et qu'elle peut par conséquent nous servir de guide dans les recherches relatives à la symétrie des fleurs.

V.

VERTICILLES DE CINQ PIÈCES.

Rapport des verticilles formés de cinq pièces avec la bractée. — Relation de 5 *à* 1.

Un verticille de cinq pièces ne diffère réellement d'un verticille à trois divisions que parce qu'il a deux parties latérales de plus, et, comme nous avons vu que la pièce impaire détermine seule la position dans ce genre de verticilles, nous ne saurions douter qu'il n'en soit de même pour ceux qui, plus riches en partie, n'en présentent pas moins, d'une manière tout-à-fait semblable, des appendices latéraux en nombre égal de chaque côté, plus une seule pièce, tantôt antérieure et tantôt postérieure.

Il est même extrêmement probable que, dans un grand nombre de cas, le verticille de trois pièces est produit par l'avortement de deux parties, dans un verticille pentamère. Les deux pièces qui avortent sont probablement celles qui étaient le plus éloignées de la pièce impaire; peut-être aussi quelquefois sont-ce celles qui se trouvent sur les côtés de cette pièce. L'observation confirme généralement l'analogie que je viens d'établir. Il nous suffit, en effet, d'étudier une fleur complètement pentamère comme celle du *Lysimachia ephemerum*, par exemple, pour s'apercevoir que, dans le calice, la pièce impaire est superposée à l'axe, et qu'au dessus de la bractée on trouve deux divisions du calice ou plutôt l'intervalle qui les sépare. Dans la corolle,

la pièce impaire est superposée à la bractée, et l'intervalle entre deux divisions se trouve au dessus de l'axe. La même disposition pouvant être observée chez un nombre de plantes si grand qu'il serait tout-à-fait superflu d'en mentionner ici quelques-unes en particulier, nous pourrons immédiatement en déduire la loi suivante :

Dans tout verticille de cinq parties, lorsque la pièce impaire est superposée à l'axe, ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles ; mais, lorsque la pièce impaire est superposée à la bractée, le verticille dont elle fait partie est séparé de celle-ci par un nombre impair de verticilles.

Les observations sur lesquelles cette loi est fondée ont déjà été consignées dans plusieurs écrits et résumées, pour ce qui regarde la corolle, par M. Moquin-Tandon, dans son mémoire sur les irrégularités de cet organe, travail que j'ai déjà eu l'occasion de citer quelquefois. On a signalé des exceptions, quant à la position du calice et de la corolle (1). Je vais les passer en revue et essayer de les ramener à la loi générale.

La plus connue et la plus importante de toutes nous est présentée par la famille des Légumineuses. Il suffit, en effet, de comparer une fleur pentamère solitaire avec une autre fleur semblable, mais faisant partie d'une inflorescence dichotomique ou précédée par des bractéoles, pour s'apercevoir que la position des parties est absolument la même dans les deux cas. C'est pour cela que j'ai admis que les bractéoles sont sans influence sur les verticilles, qui se divisent en un nombre impair de parties. Il n'en est pas de même lorsqu'il y a une bractéole solitaire, parce qu'alors elle se comporte, relativement à la fleur, comme une véritable bractée. La fleur naît véritablement sur un rameau qui s'est développé dans l'aisselle de la bractée apparente, et, comme la bractéole est opposée à la bractée, il en résulte, dans les verticilles de la fleur, une inversion des parties, qui a fait

(1) A. Moquin-Tandon, mémoire cité. — R. Brown, *Obs. Oudn.* 31. — Auguste de Saint-Hilaire, *Mémoire sur les Réséda*, p. 22.

dire que celle-ci est résupinée. J'ai essayé de démontrer, dans la première partie de ce mémoire, que les bractéoles des Légumineuses sont solitaires et représentées quelquefois par leurs stipules; l'exception qui a été reconnue dans cette famille n'est donc qu'une apparence, et l'observation attentive des faits la replace dans les mêmes conditions que la généralité des fleurs.

Nous observons quelque chose d'analogue dans le genre *Polygonum*. Les bractéoles des plantes de ce genre sont toujours solitaires, parce les feuilles sont véritablement alternes; leur inflorescence est malheureusement très difficile à étudier, à cause du rapprochement des fleurs et parce qu'elle est souvent compliquée par plusieurs degrés de ramification; cependant je crois avoir reconnu qu'elle est indéfinie, chaque fleur paraissant placée entre la bractée et une fleur plus jeune (bourgeon terminal), qui est elle-même précédée par une bractée opposée à la première, et ainsi de suite. J'ai trouvé, chez le *Polygonum fagopyrum*, que la division impaire du calice est superposée à la dernière bractée qui précède la fleur. Celle-ci est donc résupinée en apparence, comme celle des Papilionacées; mais, chez toutes les espèces que j'ai eu occasion d'étudier, le pédicelle propre de chaque fleur est articulé quelquefois au milieu de sa longueur, d'autres fois immédiatement au dessous du calice. Cette articulation, devant être considérée comme l'indice d'une bractéole avortée, nous fait comprendre la position de la fleur, et nous prouve que, dans le fait, le calice n'est pas situé autrement que celui de toutes les fleurs. Les Ombellifères n'ont jamais de fleurs résupinées, parce que, chez elles, on ne trouve pas de bractéoles. S'il y en avait dans une espèce de cette famille, il y a tout lieu de croire que le pétale impair serait tourné du côté intérieur de l'ombelle, au lieu de l'être vers la circonférence; car la position des feuilles a une grande analogie avec celle des *Polygonum*, et on peut penser que les bractéoles seraient solitaires.

Les Staticées ont généralement des feuilles alternes, et, lorsque celles-ci ne sont pas très rapprochées entre elles, elles deviennent sensiblement distiques. Cela se voit très bien chez le *Statice monopetala*, pour peu que l'on veuille tenir compte de la torsion de l'axe et ramener par la pensée les feuilles à leur

situation normale. Cette plante nous présente également des bractéoles solitaires. Or, si nous examinons le calice, nous verrons que la dent impaire est superposée à l'axe, c'est-à-dire qu'il y a deux divisions sur le côté antérieur de la fleur. Ainsi la position du calice semble ici détruire ce que j'ai dit de l'influence des bractéoles solitaires ; mais, comme la bractéole est superposée à la bractée, nous remarquerons d'abord que la situation du calice est régulière relativement à celle-ci, et que c'est elle qui présente une exception à la loi d'alternance (1), puisqu'elle est superposée à la bractée. Cette exception disparaît à l'aide d'un examen attentif; car on trouve un petit appendice linéaire, placé au dessus de l'axe, opposé par conséquent à la bractée et à la bractéole. C'est le reste d'une première bractéole qui naît sur l'axe partiel, entre la bractée et la seconde bractéole, et que l'on retrouve très bien développée chez les *Statice limonium*, *echioides*, etc. Elle nous fait comprendre pourquoi les deux autres pièces sont superposées, comme cela devait avoir lieu dans l'ordre alterne distique, et, si maintenant nous comparons ces faits à la loi sur les verticilles de cinq pièces, nous trouverons que le calice, ayant sa dent impaire superposée à l'axe, doit succéder immédiatement à la bractée ou en être séparé par un nombre impair de verticilles, et, en effet, il l'est par deux bractéoles solitaires (placées à différentes hauteurs), ayant chacune l'influence d'un verticille.

Si on a pu dire que la fleur d'un *Polygonum* ou d'une Légumineuse est résupinée, il faudra donc dire aussi que celle des Staticées est doublement résupinée, et que c'est pour cela qu'elle est revenue à l'apparence habituelle de toutes les fleurs.

Les Lobéliacées offrent une exception beaucoup plus sérieuse que les familles que je viens d'étudier. Leur fleur paraît être, en effet, précédée par deux bractéoles dans le *Lobelia siphilitica*,

(1) Il y a souvent des torsions et des déplacemens par suite de la compression des parties, et surtout quand l'inflorescence est rameuse. Je décris ici les parties comme si elles se trouvaient dans leur position primitive. Il est toujours facile de la reconnaître, et il ne faut pas un grand effort de raisonnement, pour s'apercevoir que le rapprochement des parties, qui toutes devraient être comprises entre l'axe et une bractée fortement appliquée contre lui, est la cause de ces déplacemens.

d'autres fois (*L. dortmanna; urens*), etc., le pédoncule paraît être tout-à-fait nu; quelquefois (*L. laurentia*) on y remarque de petits appendices très peu développés, ce qui nous ramène aux espèces chez lesquelles la fleur se trouve située souvent à l'extrémité d'un rameau portant trois, quatre feuilles éparses. Il est probable que le type général est semblable à ce que l'on observe chez le *L. syphilitica*, qu'il y a toujours deux bractéoles opposées, qu'elles avortent chez plusieurs espèces, tandis que, chez d'autres, elles sont plus ou moins écartées l'une de l'autre, et précédées par d'autres feuilles, parce que la fleur se trouve à l'extrémité d'un rameau. Chez le *Lobelia cardinalis*, les deux bractéoles sont situées à la base du pédoncule et rapprochées un peu entre elles du côté de l'axe; mais elles constituent certainement une paire : cependant, comme l'a observé M. R. Brown, la division impaire du calice est placée au-dessus de l'axe. M. Moquin (1) pense expliquer cette exception, en faisant remarquer qu'elle n'existe que dans le bouton, et que la fleur à l'état parfait est placée comme celle des Labiées, des Personées, etc. Je ne puis admettre cette manière de raisonner; si plus tard la fleur est revenue au type habituel, cela vient de ce que le pédoncule s'est tordu, et, si nous acceptions les résultats des torsions comme produisant la position normale, je crois qu'il n'y aurait pas deux faits exactement comparables dans la position des fleurs. Je me suis expliqué précédemment sur la valeur que l'on doit attribuer à ce phénomène. Je crois donc devoir ici considérer l'exception comme très réelle.

On ne peut pas non plus regarder les bractéoles comme les stipules d'une pièce solitaire, car les feuilles des Lobéliacées n'en sont pas pourvus. Il nous faut donc aller chercher ailleurs l'explication de cette anomalie. Voici la seule que je puisse proposer en ce moment :

Une bractéole solitaire chez les Dicotylédones coïncide ordinairement avec la position alterne distique dans les feuilles, d'où l'on pourrait conclure que les familles chez lesquelles ce fait se remarque doivent avoir normalement des feuilles distiques. Cela

(1) Mémoire cité, page 32, note.

se voit fréquemment chez les Légumineuses; cependant, on y trouve aussi des plantes, les Genistées, par exemple, qui ont des feuilles décussatives régulièrement ou le plus souvent dissociées. Si l'on vient à examiner la germination des plantes de cette famille, on remarque que les cotylédons sont toujours opposés, que la première feuille qui paraît est située d'un côté entre eux; la seconde est opposée à la première; la troisième lui est superposée, et ainsi de suite (*Vicia, Pisum, Ervum, Medicago*, etc.). Chez d'autres espèces, on trouve que les feuilles primordiales sont encore décussatives et elles ne deviennent distiques qu'à la troisième ou la quatrième insertion (*Phaseolus*); alors elles le deviennent brusquement, comme les feuilles primordiales des *Medicago* à la suite des cotylédons. J'ai fait voir (1) autrefois que la position distique chez les dicotylédones résultait d'une soudure entre les deux feuilles qui naissent du sommet d'un méritalle unique. Il en résulte que chaque feuille a la valeur de deux feuilles, et j'ai trouvé, depuis que j'ai publié ce travail, un genre de Papillonacées (*Scorpiurus*), chez lequel cette valeur (2) est déjà acquise aux cotylédons, de sorte qu'entre eux, il naît deux plumules au lieu d'une. Chacune d'elles est constituée par une feuille dont la face supérieure (ou interne) est opposée à l'un des cotylédons, et, par suite du développement, il se forme deux tiges primordiales sur lesquelles la seconde feuille est placée au-dessus du cotylédon, la troisième au-dessus de la première, et ainsi de suite. Chacun des cotylédons avait donc la même valeur que les feuilles de la paire au-dessus de laquelle naît une feuille solitaire chez le Haricot, et l'embryon du *Scorpiurus* pourrait être considéré comme formé par deux embryons soudés et comme doué de quatre cotylédons soudés deux à deux. Quoi qu'il en soit, on peut déduire de ces faits que la soudure qui rend les feuilles alternes ne commence qu'à différentes époques du développement d'une plante, mais qu'elle a lieu chez

(1) Quelques observations sur la *Phyllotaxis* et la théorie des verticilles, Annales des Sciences naturelles; septembre 1835.

(2) Voyez, pour l'appréciation de la valeur des organes appendiculaires, le mémoire que j'ai cité tout-à-l'heure, et mon mémoire sur l'*Individualité considérée dans le règne végétal*, Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, 1836.

les Papillonacées, au plus tard au-dessous du calice, où la feuille solitaire est souvent d'une manière très évidente, remplacée par deux stipules, mais où peut être aussi les deux bractéoles (Genistées) sont encore réellement distincts et se comportent cependant déjà comme une seule pièce devenue solitaire par la soudure de deux autres, ainsi que la paire de feuilles qui précède la feuille solitaire du Haricot, ainsi que les cotylédons du lierre dont j'ai parlé dans mon mémoire sur la *Phyllotaxis*.

D'après cela, n'est-il pas probable que les bractéoles géminées des Lobéliacées jouent le rôle d'une bractéole solitaire par soudure? Il faudrait seulement supposer que le type de position pour leurs feuilles est l'ordre alterne distique. Je n'ai pas été à même d'étudier avec soin la position des feuilles dans cette famille, mais d'après ce que j'ai pu voir en parcourant les herbiers, il y a des espèces dont les feuilles paraissent être dissociées, et d'autres où elles sont, je crois, véritablement distiques: il y aurait donc ici, sur les tiges, les mêmes variations que chez les Papillonacées.

Il y a un fait qui me paraît donner une grande probabilité à la théorie que je viens de proposer. J'ai dit, en parlant des articulations, que l'on trouve chez les *Plumbago*, une articulation située au-dessous du calice à un point sensiblement distant de l'insertion des bractéoles, de sorte qu'on ne peut la regarder comme coïncidant avec l'existence de ces appendices. Ainsi que chez les Staticées, le calice, chez les *Plumbago*, a sa dent impaire superposée à l'axe, comme s'il n'était précédé que par une paire de bractéoles. La position des feuilles appartient à l'ordre alterne distique, et ne paraît s'en éloigner un peu que par suite de la torsion de l'axe, laquelle peut toujours être facilement reconnue par le secours des angles de la tige. Cette disposition des feuilles nous indique que les bractéoles devraient être solitaires par soudure; or, supposons que, sans l'être, elles jouent le même rôle, ainsi que les feuilles qui précèdent la feuille impaire des Haricots. S'il en était ainsi, la bractéole, résultant de la soudure, devrait être superposée à l'axe, et la fleur devrait se trouver résupinée comme celle des Papillonacées; mais, plus haut, il se trouve une articulation qui doit être l'indice d'une bractéole, ainsi que nous l'avons remarqué sur le pédicelle des *Polygonum*.

Cette bractéole devrait être ici superposée à la bractée, et le calice, séparé de celle-ci par deux verticilles, se trouverait placé comme s'il lui succédait immédiatement, ce qui a lieu en effet. Il est à remarquer que la supposition que je viens de faire est confirmée par l'exemple du *Plumbago rosea*. Les bractéoles, chez cette espèce, qui du reste diffère à peine des autres, les bractéoles, dis-je, sont très rapprochées et un peu soudées du côté postérieur du pédoncule, de manière à simuler un seul appendice superposé à l'axe, et qui ne diffère d'une bractée solitaire que parce qu'il est bifide et parinerviée, comme pour nous montrer la manière dont ces sortes d'appendices se forment dans les plantes à feuilles séminales opposées; mais ce qui donne surtout un grand caractère de vraisemblance, à ce que je viens de dire est l'analogie des Staticées qui présentent la même position dans le calice, la même disposition des feuilles sur la tige et chez lesquelles la fleur est aussi séparée de la bractée par deux articulations qui seulement se terminent par des appendices impairs. (1)

Je ne doute pas que les exceptions que j'ai indiquées chez le *Cneorum tricoccum* et chez les *Thesium* ne puissent être expliquées de la même manière.

Je m'étais bien promis d'exposer dans ce Mémoire le résultat de mes observations sans faire intervenir des idées théoriques sur la *phyllotaxis*; mais je n'ai pu résister au desir de les appeler à mon secours pour leur emprunter l'explication des phénomènes exceptionnels que j'ai rencontrés, parce que je crois qu'il n'est pas possible d'en donner une meilleure interprétation, et

(1) C'est un fait qui me paraît bien constaté que les bractéoles solitaires se trouvent chez les monocotylédones et chez les dicotylédones à feuilles distiques; que, dans les deux cas, elles se comportent, comme un verticille par l'influence qu'elles ont sur la position de la fleur. Si nous établissons une série de la manière suivante: Lobéliacées, Plumbaginées, Staticées, Polygonées, Papillonacées, nous pourrons observer le passage des bractéoles géminées aux bractéoles solitaires par le *Pl. rosea* et le *Lobelia cardinalis*. La position de la fleur dans toutes ces plantes étant résupinée ou doublement résupinée, le type des feuilles et des bractéoles est l'ordre alterne distique. Trouver des bractéoles géminées chez des plantes à feuilles distiques n'est pas plus étonnant que d'y voir les cotylédons opposés. L'analogie entre les bractéoles et les cotylédons, sous ce rapport, se trouve encore augmentée par le fait que, dans ce cas, les bractéoles géminées jouent le rôle d'une bractéole impaire, de même que les cotylédons se comportent à la manière d'une seule feuille. Voyez à ce sujet mon mémoire sur la *Phyllotaxis*, où j'ai fait connaître une jeune plante de lierre accidentellement monocotylédonée.

parce qu'un assez grand nombre de faits se trouvent ainsi rapprochés d'une manière naturelle. Cette digression pourra d'ailleurs être regardée comme indépendante du reste du Mémoire; et, pour ceux qui comprennent autrement que moi la position des feuilles sur la tige, je dois convenir franchement que les exceptions sont réelles, et les laisser comme demandant une explication encore inconnue.

Mon but actuel est de prouver que la loi basée sur les rapports de position observés dans le calice et dans la corolle, est également applicable aux autres verticilles de la fleur; et comme les verticilles intérieurs, lorsqu'ils sont divisés en cinq parties, sont toujours symétriques avec le calice et la corolle, la vérification sera très facile à faire dans les fleurs mêmes qui nous fourniront des exemples.

Ainsi, dans les Primulacées, lorsque l'on trouve une capsule à cinq valves, la valve impaire est superposée à l'axe. Si donc nous regardons ces valves comme formées par des feuilles carpellaires (ce que je ne prétends pas décider ici), elles seront séparées de la bractée par un nombre pair de verticilles; le calice succédant immédiatement à la bractée, ses divisions doivent être dans la même position : et en effet, les valves du péricarpe sont superposés aux dents du calice dans toutes les Primulacées où j'ai pu les étudier (*Lysimachia nemorum, ephemerum; Samolus valerandi, littoralis; Androsace maxima; Anagallis arvensis* (1)).

Chez les Staticées, la branche impaire du stigmate se trouve superposée à l'axe; et comme il y a deux bractéoles solitaires, ainsi que je l'ai fait voir tout-à-l'heure, c'est absolument comme s'il n'y en avait pas : les stigmates sont donc superposés aux divisions du calice, ce qui établit un rapport de plus entre cette famille et celle des Primulacées, et indique une certaine analogie entre elles et la tribu des Dianthées.

S'il se trouvait encore quelqu'un qui doutât de l'existence d'un véritable calice dans le vaste groupe des Synanthérées; et

(1) Chez cette dernière plante, la capsule s'ouvre transversalement, comme on le sait; on peut cependant très bien reconnaître les valves, qui sont soudées, et la position qu'elles occupent. (Voy. Mirbel, *Elémens de botanique et de physique végétale*, pl. 49, fig. 5 A.)

qui voulût comparer l'aigrette aux poils dilatés que l'on trouve sur le calice, des *Eryngium* par exemple, il suffirait de remarquer que dans la corolle la dent impaire est superposée à la bractée, pour s'assurer qu'elle doit être précédée par un verticille. Les *Calendula* ont un fruit garni de cinq côtes dont deux antérieures plus petites et séparées par un sillon qui se trouve au-dessus de la bractée; les trois côtes postérieures sont plus grandes, et l'impaire est superposée à l'axe : ces côtes nous indiquent, par conséquent, la véritable position du calice.

Chez les Campanules dont l'ovaire est à cinq loges, la loge impaire est superposée à l'axe; aussi ces loges sont-elles superposées aux divisions du calice. Une position inverse s'observe chez le *Musschia aurea.*

Chez les Crassulées, les Saxifragées, les Géraniées, les Oxalidées, etc., les étamines les plus intérieures sont superposées aux divisions du calice; la pièce impaire de ce verticillle staminal intérieur est superposée à l'axe : elle doit donc être séparée de la bractée par un nombre pair de verticilles. Ceci nous prouve que les étamines extérieures ne sont qu'un appendice des pétales auxquels elles sont superposées.

Les loges de l'ovaire dans les Éricinées, les Araliacées, le Lierre, les Rutacées, les Myrtées, les Mélastomées, les Spireacées, les Géraniées, les Oxalidées, les Lins, les Crassulées, les Renonculacées et les stigmates des Alsinées, lorsque le pistil est à cinq parties, nous présentent les mêmes relations que l'ovaire du *Musschia aurea.*

Les étamines des Caprifoliacées, des Synanthérées, des Campanulacées, des Convolvulacées, des Solanées, des Bignoniacées et de toutes les plantes didynames, en rétablissant par la pensée l'étamine avortée, celles encore d'un très grand nombre de dicotylédones, seront trouvées superposées aux sépales, l'étamine impaire étant placée au-dessus de l'axe.

On remarquera la même position dans les valves du péricarpe chez les *Evonymus* et les Primulacées, dans les stigmates des *Lychnis*, dans les loges de l'ovaire chez les Pomacées (1) et dans les carpelles des Malvacées.

(1) Observé sur le fruit mûr.

Relativement à cette famille, il y a une considération importante à indiquer ici. Dans toutes les plantes dont je viens de parler, je n'ai fait aucune attention aux bractéoles, parce que, sauf les cas exceptionnels dont il a été question plus haut, elles sont absolument sans influence sur la position générale des divisions du calice; elles sont également sans influence sur la position de cet organe chez les Malvacées, où on les rencontre quand l'inflorescence est dichotomique, et où elles sont souvent indiquées par une articulation lorsque la fleur paraît être solitaire (*Sida*, *Hibiscus*). Mais il n'en est pas de même du calice extérieur. On a comparé cet organe aux cinq dents quelquefois bifides (1) que l'on trouve fréquemment sur le calice des Rosacées, situées extérieurement entre les véritables lobes du calice. Cette comparaison me paraît inexacte : le calice extérieur des Malvacées n'est pas, comme celui des Rosacées, dans un rapport constant avec le calice proprement dit, par le nombre et la position de ses parties ; de plus, il paraît prendre naissance sur le pédoncule, tandis que les appendices extérieurs du calice des Rosacées sont entièrement confondus avec la base de cet organe. Je regarderai donc l'involucelle des Malvacées comme un verticille très distinct du calice aussi bien que l'involucelle des Dipsacées; mais il diffère de celui-ci en ce qu'il présente le plus souvent un nombre de lobes impair : ainsi il est à trois divisions dans les genres *Malva*, *Lavatera*, *Malope*; à cinq chez l'*Urena triloba*; le nombre de ses parties est beaucoup plus considérable et assez variable chez les *Althæa*, *Hibiscus*, *Pavonia*. Lorsqu'on lui trouve trois ou cinq parties, la pièce impaire est toujours superposée à l'axe, parce que ce verticille succède immédiatement à la bractée, ou n'en est séparé que par une paire de bractéoles.

Lorsqu'il n'y a pas d'involucelle, le calice présente la même position : sa division impaire est superposée à l'axe; mais toutes les fois que celui-là existe, la division impaire du calice est placée au-dessus de la feuille florale, d'où il résulte que le calice occupe la même position que la corolle de la plupart des dico-

(1) *Fragaria vesca.*

tylédones, et la corolle occupe ensuite la place des étamines, etc. La position des carpelles, lorsqu'elle peut être appréciée, est toujours la même que celle des divisions du calice. Ainsi, dans les Malvacées, chez lesquels on trouve un involucelle, la fleur est véritablement résupinée. Ce fait confirme positivement la loi que j'ai formulée ci-dessus au sujet des verticilles pentamères; il donne une grande probabilité aux explications que j'ai tenté de donner pour les fleurs résupinées, en faisant voir qu'elles doivent cette situation au fait qu'elles sont précédées par un entre-nœud terminé par des appendices en nombre impair; de plus, il nous fait voir (1) que quand on ne trouve pas l'involucelle, on ne doit pas supposer qu'il est avorté, mais bien qu'il n'existe réellement pas. Si l'on trouvait une Malvacée privée de cette enveloppe extérieure, et dont la division impaire dans le calice fût superposée à l'axe, on devrait la rapprocher des genres où il y a un calice extérieur, et supposer que cet organe serait avorté; enfin ce fait achève de nous prouver qu'il n'y a aucun rapport entre l'involucelle des Malvacées et les lobes extérieurs du calice chez les Rosacées, car ceux-ci n'ont aucune influence sur la position de la fleur, quoiqu'ils soient aussi en nombre impair.

VI.

VERTICILLES DE SIX PIÈCES ET VERTICILLES DE SEPT PIÈCES.

Rapport des verticilles de six pièces avec la bractée.— Relation de six à un.

On trouve bien rarement dans les fleurs des verticilles qui soient véritablement formés de six pièces; le seul exemple que j'aie reconnu où le calice présente ce nombre d'une manière régulière, est fourni par la famille des Lythrariées; le calice des

(1) Il y a tout lieu de croire, par analogie et d'après l'influence qu'elles exercent sur le calice, que, lorsque les divisions de l'involucelle sont en grand nombre, le type est toujours un nombre impair. On trouve quelquefois un nombre pair; mais on peut s'assurer par l'observation que des soudures et des dédoublemens altèrent fréquemment l'état normal, dès que ces parties sont un peu nombreuses.

genres *Lythrum*, *Heimia*, *Cuphea*, est à six divisions; il y a en outre six petites dents placées derrière les pétales, et dont il ne faut pas tenir compte, comme le prouve leur position même. Ce calice est précédé par deux bractéoles; les divisions principales placées entre les pétales sont, relativement à la bractée, disposées dans l'ordre suivant : il y a une dent au-dessus de l'axe, une autre au-dessus de la bractée et deux intermédiaires de chaque côté.

Il eût été intéressant de trouver un calice à six divisions dans une plante chez laquelle il n'existât pas de bractéoles, afin de pouvoir déterminer, par l'observation directe, si les bractéoles modifient la position d'une fleur où les verticilles sont de six parties; je n'ai pas encore été assez heureux pour rencontrer une plante qui présentât ces conditions, mais je pense que l'observation ne nous est pas ici d'une nécessité indispensable; en effet, les bractéoles ayant la même influence qu'un verticille sur les fleurs où les parties de chaque organe sont en nombre pair, il y a tout lieu de croire qu'elles doivent se comporter de la même manière relativement à un calice à six dents; on peut donc avancer, sans trop craindre de se tromper, que si les Salicaires n'avaient pas de bractéoles au-dessous du calice, la position de celui-ci serait celle que l'on trouve à leur corolle, c'est-à-dire qu'il y aurait trois pièces de chaque côté, et un intervalle superposé à l'axe postérieurement et à la bractée par devant : la loi relative aux verticilles de six pièces sera donc formulée ainsi qu'il suit :

Dans un verticille de six pièces, lorsqu'il y en a trois de chaque côté d'une ligne droite menée de l'axe à la bractée, le verticille succède immédiatement à celle-ci, ou bien il en est séparé par un nombre pair de verticilles; si, au contraire, il y a une pièce postérieure, une antérieure et deux autres de chaque côté de la même ligne, le verticille est séparé ae la bractée par un nombre impair de verticilles.

J'ai trouvé une exception à cette loi, elle est fournie par les *Reseda*; lorsqu'ils ont un calice à six divisions, il y en a une postérieure, une antérieure et quatre latérales; mais comme on

trouve fréquemment sur les mêmes branches des calices à sept divisions, et comme, d'un autre côté, M. Aug. de Saint-Hilaire a fait voir que le nombre normal dans cette famille est cinq, c'est-à-dire un nombre impair, je pense que l'on peut regarder la sixième division située au-dessus de la bractée comme étant formée par deux divisions soudées, ainsi que je l'ai admis plus haut pour le calice du *Francoa sonchifolia*, dont le calice possède quatre divisions au lieu de cinq.

En adoptant la loi telle que je viens de la proposer, elle peut nous servir à vérifier les suppositions que l'on a faites sur certains verticilles : si, par exemple, on était tenté de regarder la fleur des *Berberis* comme formée par un calice à six divisions, le fait serait en contradiction avec cette loi, ce qui nous prouve que ce calice est réellement formé par deux verticilles. Le même raisonnement peut être appliqué aux Liliacées, aux Joncées, etc., dont on a long-temps confondu les deux enveloppes sous le nom de calice, de corolle ou de périgone ; il est vrai que, chez ces plantes, on trouve fréquemment une bractéole, et j'ai fait voir plus haut qu'une bractéole solitaire se conduit comme un verticille, en ce sens qu'elle détermine une inversion dans la position de la fleur. Il résulte de là qu'on peut considérer la bractéole comme une bractée, et que c'est à elle qu'il faut comparer la fleur pour trouver les relations véritables ; or, dans ce cas, la contradiction avec la loi serait encore la même, puisque la bractéole est superposée à l'axe, et que, dans les périgones dont je parle, il y a une pièce superposée à l'axe, en face de celle qui est superposée à la bractée.

On trouve encore le nombre six dans le verticille staminal des *Cleome*, mais ce nombre n'y est très probablement pas l'état normal, et la fleur de ces plantes présente assez d'anomalies pour exiger un travail spécial que je n'ai pas eu le loisir d'entreprendre. Ainsi, je me trouve obligé de laisser actuellement de côté cette partie de la question.

VII.

Rapport des verticilles de sept parties avec la bractée.—Relation de sept à un.

Les nombres plus élevés que ceux dont il a été question précédemment sont extrêmement rares dans les fleurs, et s'expliquent généralement par le rapprochement de deux ou plusieurs verticilles dont les parties sont semblables, ou par des additions de productions axillaires ; je crois cependant devoir dire encore quelques mots des verticilles de sept parties. On a mentionné ce nombre dans le verticille staminal de l'*Æsculus hippocastanum*. M. Dunal pense que le nombre sept résulte, dans cette fleur, de la réunion de deux verticilles de cinq étamines dont trois sont avortées.

Il existe réellement dans le calice de quelques *Reseda*. Or, un verticille de sept ne diffère d'un verticille de cinq parties que comme celui-ci diffère d'un verticille de trois, ou comme une feuille septemnerviée diffère d'une feuille quinque- et d'une feuille trinerviée ; la position générale des parties reste la même, et nous l'avons remarqué précédemment pour les nombres un, deux et trois ; la loi relative aux verticilles de sept pièces doit être, par conséquent, formulée comme celles relatives aux autres nombres impairs. Et en effet, dans les *Reseda*, lorsque le calice est doué de sept divisions, le lobe impair se trouve placé au-dessus de l'axe.

Si l'on n'admettait pas l'explication donnée par M. Dunal (1) au sujet de la fleur de l'*Æsculus hippocastanum*, et si l'on pensait que les sept étamines forment véritablement un seul verticille, il faudrait remarquer que l'étamine impaire est superposée à la bractée, de même que le pétale impair qui avorte fréquemment, mais que l'on retrouve pourtant assez souvent ; les étamines seraient alors superposées aux pétales, de sorte qu'il fau-

(1) *Considérations sur la nature et le rapport organique de la fleur*, pages 43 et 116.

drait penser qu'elles appartiennent à l'androcée intérieure, et qu'il existe un verticille entre elles et la corolle : telle est, du reste, l'opinion de M. Dunal ; et comme il pense que des sept étamines il y en a deux qui sont superposées aux sépales et cinq qui se trouvent devant les pétales, ces relations rendent également nécessaire que l'on admette un verticille avorté plus extérieur, dont cet auteur trouve les traces dans un genre voisin, le *Magonia*.

CONCLUSION.

J'avais l'intention de consacrer encore au moins une année à rassembler des observations pour compléter le travail que je viens d'exposer, et à vérifier avec plus de soin celles qui s'y trouvent consignées ; des circonstances plus fortes que ma volonté me mettent dans la nécessité de le publier actuellement, sans me laisser même le temps de consulter la plupart des ouvrages dont j'aurais dû emprunter le secours, et dans une saison où l'on est privé des fleurs fraîches qui m'eussent permis peut-être de multiplier les observations ; celles-ci, souvent très difficiles, deviennent ordinairement tout-à-fait impossibles dans les herbiers, la compression ayant dérangé tous les rapports des fleurs avec la bractée et la dessiccation, faisant dans un grand nombre de cas, disparaître les stries et les angles qui, sur les plantes vivantes permettent de remettre la fleur en position lorsque le pédoncule se trouve plus ou moins tordu, ce qui est le cas général.

C'est à ces circonstances que l'on voudra bien, je l'espère, attribuer les nombreuses lacunes et les erreurs de détail qui, sans doute, seront reprochées à mon mémoire ; peut-être aussi à l'aide de recherches poursuivies pendant un plus long temps, eussé-je trouvé des explications plus heureuses pour quelques exceptions ; lorsque l'on entre dans une route qui n'a pas encore été beaucoup parcourue, les premiers pas sont marqués par de longues hésitations, par de fréquens retours et par des erreurs sans nombre ; puis il vient un moment où l'on a réuni assez de faits analogues pour trouver dans sa marche des jalons

mieux assurés et desquels on peut porter ses regards plus au loin, comme du haut d'un édifice; alors on marche à grands pas et avec une confiance qui se trouve moins souvent trompeuse : à regret, je me vois obligé de m'arrêter en ce moment. Cependant la somme des faits constatés que je viens de grouper sous un point de vue particulier me paraît assez grande pour qu'il subsiste peu de doutes sur la valeur des lois que j'ai basées sur ces faits, et pour qu'il me soit permis d'en déduire les généralités suivantes :

1° La loi d'alternance est généralement vraie, et doit servir de base à toutes les lois plus spéciales que l'on peut proposer relativement à la symétrie des fleurs.

2° Les verticilles qui avortent même de la manière la plus complète en apparence, n'en subsistent pas moins en ce sens qu'ils déterminent la position des verticilles suivans.

3° On peut apprécier la position d'un verticille quelconque, relativement aux autres verticilles de la fleur, en comparant la situation que les parties de ces verticilles occupent relativement à la bractée.

4° Il faut toujours tenir compte d'abord du rôle que les bractéoles peuvent jouer, car elles existent, ou sont avortées ou manquent complètement, et il y a des cas où elles sont sans influence et d'autres où elles déterminent une résupination de la fleur.

5° Quand elles sont avortées elles agissent comme si elles existaient de fait.

6° Les bractéoles solitaires se comportent relativement à la bractée comme les feuilles distiques sur un bourgeon axillaire; on les observe chez les monocotylédones et chez les dicotylédones à feuilles alternes distiques.

7° Elles doivent être considérées comme la véritable bractée et c'est à elles qu'il convient de comparer les verticilles de la fleur.

8° Ou bien si on compare la fleur à la bractée proprement dite, on doit tenir compte de chaque bractéole solitaire comme d'un verticille placé en dehors du calice;

9° Les bractéoles géminées sont bilatérales; elles sont sans

influence sur la position des verticilles de la fleur lorsque les parties de ceux-ci sont en nombre impair.

10. Mais elles ont la même influence qu'un verticille placé en dehors du calice, lorsque les parties de celui-ci sont en nombre pair.

11. Elles ont cependant toujours une influence réelle sur la disposition des parties dans un calice à estivation imbriquée.

12. Dans un calice de ce genre, qu'il soit à quatre ou à cinq parties, les divisions les plus extérieures sont antérieure et postérieure, lorsqu'il existe une paire de bractéoles.

13. Mais les divisions extérieures sont latérales lorsqu'il n'existe pas de bractéoles.

14. On reconnaît qu'il doit y avoir des bractéoles avortées, parce que les bractées se trouvent remplacées par des feuilles florales; par la présence d'une articulation sur le pédicelle; par l'estivation du calice; par la position des parties de la fleur; par l'analogie, et par l'avortement du pédicelle. Toutefois, la plupart de ces indications n'ont qu'une valeur très relative.

15. Les calices extérieurs (calicule ou involucelle) se comportent comme les bractéoles solitaires, quand leurs parties sont en nombre impair; comme les bractéoles géminées, lorsqu'ils sont divisés en un nombre pair de parties.

16. Ils peuvent exister ou ne pas exister dans une même famille, ce qui prouve qu'ils ne font pas essentiellement partie de la fleur.

17. Relativement aux recherches qui font le but de ce mémoire, les verticilles floraux peuvent être partagés en deux classes : l'une formée des verticilles dont les parties sont en nombre pair; l'autre de ceux dont les parties sont en nombre impair.

18. Lorsque, dans un verticille, les parties de la fleur sont en nombre pair, on les trouve en nombre égal de chaque côté de la bractée. Si, en outre, il y en a une antérieure et une postérieure, le verticille est séparé de la bractée par un nombre impair de verticilles; mais s'il n'y a ni pièce antérieure ni pièce postérieure, le verticille succède immédiatement à la bractée ou en est séparé par un nombre pair de verticilles.

19. Dans tout verticille dont les parties sont en nombre im-

pair, il y a toujours une pièce antérieure superposée à la bractée ou une pièce postérieure placée au-dessus de l'axe, plus un nombre égal de pièces de chaque côté, de sorte que la première peut être appelée la pièçe impaire.

20. Si la pièce impaire est antérieure, elle se trouve séparée de la bractée par un nombre impair de verticilles, si elle est postérieure, le verticille dont elle fait partie succède immédiatement à la bractée ou en est séparé par un nombre pair de verticilles

21. Souvent des fleurs dont les verticilles sont normalement formés par un nombre impair de parties paraissent avoir au contraire les divisions de chaque rangée en nombre pair.

22. Cette diminution d'une partie dans chaque verticille est le résultat d'une série de soudures et d'avortemens, qui peuvent avoir lieu tantôt à la partie antérieure, tantôt à la partie postérieure de la fleur.

23. Lorsque le nombre pair n'existe qu'en apparence dans un calice, les bractéoles géminées n'ont pas sur sa position plus d'influence qu'elles n'en avaient sur le calice normal divisé en un nombre impair de parties.

24. Tous les verticilles qui sont séparés de la bractée par un nombre impair de verticilles ont leurs parties réciproquement superposés ou les auraient ainsi si elles étaient en nombre égal.

25. Tous les verticilles qui sont séparés de la bractée par un nombre pair de verticilles et celui qui lui succède immédiatement ont leurs parties réciproquement superposées ou les auraient ainsi si elles étaient en nombre égal.

26. Il faut, dans ces recherches, tenir un compte rigoureux des soudures, des avortemens, des dédoublemens et des productions qui naissent à l'aisselle des parties de la fleur, en appréciant ces faits par les méthodes usitées dans la science. Autrement on serait exposé à commettre les plus graves erreurs.

27. On est souvent averti de la présence des phénomènes de ce genre dans les fleurs par les difficultés que l'on éprouve à leur trouver un plan symétrique, qui soit en même temps conforme à l'analogie et aux lois précédentes.

28. Il est peu probable que les fleurs de toutes les plantes

soient construites sur un même plan, au moins quant au nombre des verticilles. Il doit donc y avoir plusieurs espèces de *fleur type;* mais il y a des lois communes qui régissent la position des parties dans toutes les fleurs.

29. Il est probable que la détermination définitive du plan sur lequel les fleurs sont construites pourra jeter beaucoup de lumière sur les rapports naturels de certains groupes.

30. Mais on peut supposer que, si on l'employait comme seul élément de classification, il conduirait à un système tout-à-fait artificiel.

Observation. Il y a dans les inflorescences un grand nombre de modifications particulières, telles que l'avortement des bractées, la situation latérale de certaines fleurs, dont les relations ne sont pas bien évidentes, etc., etc., qui peuvent rendre très difficile l'appréciation exacte de la position normale de chaque partie de la fleur; mais, si on admet les lois auxquelles nous sommes arrivés, et, si on veut en faire une application pratique, on reconnaîtra de suite qu'il n'est pas toujours nécessaire de connaître la situation de la bractée. Nous savons que le lobe impair du calice est superposé à l'axe. Nous devons donc le placer à la partie postérieure de la fleur; mais, pour déterminer laquelle des parties du calice doit être regardée comme la pièce impaire, il nous faut remarquer en même temps que la situation des carpelles n'est jamais oblique. Ainsi, s'il y en a un, il sera ou antérieur ou postérieur; s'il y en a deux, le plan qui passera par leurs axes sera parallèle ou perpendiculaire au plan passant par l'axe de l'inflorescence et par la ligne médiane de la bractée; s'il y en a trois, en les supposant placés au sommet des angles d'un triangle équilatéral, il y aura un angle superposé à l'axe ou à la bractée, et le côté opposé à cet angle sera perpendiculaire au plan passant par l'axe de l'inflorescence et la bractée; s'il y en a quatre, le carré, inscrit comme je l'ai dit plus haut, sera toujours partagé en deux triangles égaux ou en deux parallélogrammes égaux. En cherchant à réunir ces deux conditions, on arrive presque toujours à un résultat, qui se trouve confirmé par l'analogie des cas où l'observation directe est possible. Je me suis quelquefois servi de cette remarque pour étu-

dier sur le sec la position relative des parties. Il ne faut pas oublier de tenir toujours compte des bractéoles. Le plus souvent les verticilles de la fleur ont leurs parties tellement disposées que celles qui appartiennent à des verticilles de même nom (1) et qui sont superposées, le sont suivant des lignes droites, qui marchent de la base au sommet du cône formé par le réceptacle; mais, dans des cas qui jusqu'à ce jour m'ont paru extrêmement rares, le réceptacle semble être tordu sur lui-même, de sorte que l'insertion des parties y décrit non pas une spirale, mais deux fois autant de lignes obliques qu'il y a de parties dans le premier verticille de la fleur. Cela est très évident chez les *Nigella*. Il faut donc, lorsque une fleur présente ce phénomène, en tenir compte pour étudier la véritable relation des parties et bien se rappeler que l'alternance se faisant suivant des lignes obliques, une partie peut paraître superposée à celle avec laquelle elle est véritablement interpositive.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE.

Fig. 1. Fleur type, telle qu'elle a été proposée par M. Auguste de Saint-Hilaire, moins le verticille staminal, qui n'est qu'une dépendance de la corolle.

Fig. 2. La même devenue tétramère par une réduction qui a eu lieu à la partie antérieure.

Fig. 3. Symétrie de la fleur d'un *Dictytra*.

Fig. 4. Symétrie de la fleur de l'*Hypecoum*.

Fig. 5. Symétrie de la fleur d'un *Brassica*.

Fig. 6. Une des deux paires d'étamines, qui s'est incomplètement dédoublée (*Brassica oleracea*).

Fig. 7. Un pétale dédoublé du *Brassica oleracea*.

Fig. 8. Symétrie de la fleur du *Buddleia madagascariensis*. Fleur devenue tétramère par réduction à la partie postérieure.

Fig. 9. Estivation d'un calice qui n'est pas précédé par des bractéoles.

Fig. 10. Estivation du calice précédé par des bractéoles.

(1) Pairs ou impairs.

Sur *la formation de graines sans l'aide de fécondation*,

Par le professeur Bernhardi, à Erfurt. (1)

Depuis que l'ancienne doctrine du sexe des plantes a été révoquée en doute par des observations microscopiques, et qu'on a trouvé vraisemblable que le germe de la plante future existe uniquement dans le contenu du pollen, le sujet dont nous allons nous occuper est devenu digne de la plus grande attention des naturalistes. Quoique la nouvelle doctrine doive paraître très suspecte, à raison de la grande analogie qui existe entre la génération des plantes et celle des animaux, il faut avouer néanmoins que jusqu'aujourd'hui, on ne possède pas de faits suffisamment confirmés, qui puissent mettre à l'abri du doute l'ancienne doctrine du sexe et de la formation de l'embryon. D'ailleurs les traités récens sur cette matière rappellent les discussions que provoqua jadis la découverte des animalcules spermatiques, relativement à la naissance de l'embryon animal. A cette occasion, on qualifia d'*animalculistes* les défenseurs de l'opinion suivant laquelle les animalcules spermatiques sont à considérer comme les premiers rudimens de l'embryon animal. Qu'il nous soit donc permis de nommer *pollinistes* ceux qui admettent que l'embryon végétal ne doit sa formation qu'aux boyaux polliniques.

La décision de la question en faveur des sectateurs de l'une ou de l'autre des deux doctrines sur la formation de l'embryon végétal paraît dépendre principalement de la solution de trois points, savoir: 1° des observations réitérées et immédiates sur les changemens qu'opère la fécondation sur les ovules végétaux; 2° de la confirmation de beaucoup de phénomènes qu'offre la génération hybride; et 3° de la confirmation ou bien de la réfutation des observations suivant lesquelles certaines plantes seraient susceptibles, sous des circonstances favorables, de produire de bonnes graines, sans qu'il y ait eu fécondation.

(1) *Allgemeine Gartenzeitung*, 1839, n. 41 et 42.

Quant à l'observation immédiate, plusieurs voix se sont déjà élevées contre les pollinistes; ce que Meyen a exposé à ce sujet dans sa *Physiologie végétale* mérite surtout d'être pris en considération; mais, quoique ces observations portent l'empreinte de l'exactitude, elles exigent néanmoins, de même que toutes les recherches microscopiques, des confirmations réitérées de divers côtés.

Plusieurs auteurs sont d'avis que la génération hybride suffit à elle seule pour faire rejeter la doctrine des pollinistes. Mais quelque irrévocable que soit ce fait, que le stigmate d'une espèce étant fécondé par le pollen d'une espèce voisine, à l'exclusion de son propre pollen, les graines qui proviennent de cette fécondation artificielle donnent des plantes, participant aux caractères tant de la forme mâle que de la forme femelle; néanmoins on ne saurait affirmer que ce phénomène serait inexplicable, si la plante femelle ne contribuait pas, autant que la plante mâle, à la formation de l'embryon; car les pollinistes ne nient point que la nourriture puisée par l'embryon dans l'ovaire étranger ne puisse changer sa forme. On expliquerait de même, dans cette supposition, comment la fécondation du stigmate d'une hybride, répétée sur plusieurs générations, avec le pollen de l'espèce paternelle ou maternelle, peut donner finalement une forme ressemblant absolument, soit à l'espèce paternelle, soit à l'espèce maternelle. Les pollinistes peuvent même admettre que la différence de forme de l'hybride est due principalement à ce que l'embryon pollinique se trouve dans un entourage différent, même sans égard à la différence de la nourriture qu'il puise dans la mère: ils peuvent se fonder sur ce qu'on observe chez les matières cristallisables, lesquelles prennent des formes différentes, suivant qu'elles se trouvent entourées, dans leur dissolution, d'autres substances, sans que celles-ci passent dans les parties constituantes du cristal.

Mais ce sont les observations de Gærtner fils, qui contredisent le plus formellement la théorie des pollinistes. Ces observations ont démontré que beaucoup d'hybrides, donnant des graines fécondes, retournent à la forme maternelle, lorsqu'on les ressème à plusieurs reprises; car ce fait n'est explicable qu'en

admettant que, dans ce cas, la mère a contribué plus que le père à la formation de l'embryon, et que surtout, ainsi que Linné l'avait déjà soutenu, les fleurs de l'hybride offrent plus de ressemblance avec celles du père qu'avec celles de la mère; mais cela s'applique moins à la forme du calice et de la corolle qu'aux organes sexuels mêmes. Le polliniste ne sait plus quelle réplique faire à cela, et il ne lui reste qu'à révoquer en doute l'exactitude des observations de Gærtner. Il serait donc à desirer qu'on renouvelât les expériences à ce sujet.

La troisième question qui fait le sujet principal de ce mémoire, concerne les observations suivant lesquelles, sous certaines circonstances, l'ovaire de beaucoup de plantes produirait des graines parfaitement conformées et susceptibles de germer, sans que les ovules eussent été fécondés. En admettant, ainsi que nous venons de l'exposer, que la mère contribue plus que le père, à la formation de l'embryon, sinon toujours, du moins dans beaucoup de cas, on serait aussi autorisé à croire, si les observations en question se trouvaient confirmées, que, dans d'autres cas, la mère seule suffit à la formation de l'embryon. Quelque paradoxale que paraisse cette doctrine, on ne saurait la condamner d'emblée comme fausse, non-seulement parce qu'il existe beaucoup de cryptogames où l'on n'a pas encore trouvé d'organes sexuels mâles, mais parce que, en outre, le règne animal offre des phénomènes tout-à-fait analogues. Blumenbach, par exemple, rapporte qu'une Salamandre, tenue par lui tout-à-fait isolée dans un verre pendant quatre mois, avait fait subitement trente-quatre petits dans l'espace de peu de jours. L. C. Treviranus observa même qu'un *Sphynx Ligustri*, sorti de son cocon la nuit précédente dans une chambre fermée, pondit le second jour quantité d'œufs, qui produisirent des chenilles tout comme s'il y avait eu copulation avec un mâle, ce qui très certainement n'était pas arrivé. G. R. Treviranus, dans sa *Biologie*, rapporte plusieurs observations analogues. Jusqu'aujourd'hui on n'a pas donné d'explication suffisante de ces sortes de phénomènes, soit du règne animal, soit du règne végétal. Il est des auteurs qui en nient l'existence dans le règne végétal, se fondant sur des expériences qu'on suppose prouver le contraire;

mais il est encore plus difficile de démontrer qu'aucune plante ne puisse produire des graines sans l'aide de la fécondation, que de prouver la possibilité d'une génération de graines de cette nature; car les expériences appartenant à la première catégorie fournissent en général matière à cette objection, qu'il pourrait y avoir eu manque d'une condition nécessaire à la formation de graines sans l'aide de fécondation. On ne soutient pas, en effet, que les plantes soient susceptibles, sous toutes les conditions, de former des graines sans coopération du pollen, et, comme l'on n'admet même pas que toutes les plantes jouissent de cette faculté, ceux qui croient à la génération sans l'aide de la fécondation peuvent toujours répliquer qu'une expérience démonstrative du contraire, faite sur une certaine espèce, ne prouve rien pour les autres espèces. Cette objection peut être élevée à d'autant plus juste titre, qu'il n'est rien moins que prouvé que, dans le règne animal, la copulation soit toujours nécessaire à la reproduction.

D'un autre côté, il est, en effet, difficile de prouver que telle ou telle plante possède la faculté de produire des graines sans coopération du pollen; car, s'il n'est pas difficile de placer beaucoup de plantes dans des circonstances telles que le pollen de leur espèce ne puisse arriver jusqu'à elles (par exemple, en mettant un individu femelle d'une plante dioïque dans un pot, et le tenant dans une chambre close); d'un autre côté, il est permis de douter que, dans ces circonstances, il y ait réunion de toutes les conditions nécessaires à la production de graines sans l'aide de fécondation; jusqu'aujourd'hui du moins, toutes les expériences faites avec des plantes femelles mises en pots et tenues à l'abri de l'air libre, paraissent avoir mal réussi. Du reste, je vais signaler des faits qui prouvent combien les circonstances peuvent influer sur la production des graines, sans coopération du mâle. Des individus femelles du *Datisca cannabina*, cultivés dans les jardins de botanique d'Upsal, de Bonn et d'Erfürt, n'ont jamais produit des graines, étant isolés des individus mâles. Fresenius, au contraire, observa récemment que des individus femelles de cette plante ont produit quantité de fruits à Francfort-sur-le-Mein (*Mus. Senkenb.* II, p. 305). De même Camérarius et Spallanzani ont cherché inutilement à faire fructifier le

Mercurialis annua, sans coopération du pollen, tandis qu'Alston prétend y avoir réussi. Il est probable que le sol, le climat et l'état atmosphérique, influent beaucoup sur cela. Au contraire, les individus femelles du Chanvre paraissent ne pas exiger des conditions particulières pour fructifier sans l'aide du pollen ; car ces plantes, privées de tout contact du mâle, ont souvent donné des graines susceptibles de germer.

Du reste, le nombre des expériences tendant à prouver qu'il n'est pas toujours nécessaire pour la production de graines fécondes, que le stigmate de la plante ait été mis en contact avec le pollen, est si considérable qu'on ne saurait guère croire qu'il y ait constamment eu erreur. M. Treviranus (*Physiologie*, III, p. 396 et suiv.) en a donné l'énumération assez complète. Beaucoup de ces expériences ont été faites sur des plantes hermaphrodites et sur des plantes monoïques ; mais, comme il est plus difficile de se convaincre, pour ces dernières, s'il n'a pas subsisté quelques anthères, auxquelles serait due la fécondation, les expériences fondées sur ces plantes sont soumises à plus d'objections que celles faites sur des plantes dioïques. Nous nous en tiendrons donc principalement à ces dernières.

Aucune espèce n'a été soumise à autant d'expériences que le Chanvre, et les résultats en ont été en partie affirmatifs, en partie négatifs ; ni les uns, ni les autres ne sont parfaitement démonstratifs ; toutefois il y a des objections mieux fondées à faire aux expériences moins nombreuses, dans lesquelles on n'a pas obtenu des graines fécondes. Les essais de Linné et de Schreber (*Amœn. Acad.* x, p. 116) sont de cette dernière catégorie. Linné sema, au mois d'avril, des graines de Chanvre dans deux pots. Dans chaque pot il leva trente à quarante grains. Il plaça ces deux pots dans deux chambres éloignées l'une de l'autre. Dans l'un des pots il laissa se développer toutes les plantes, tant mâles que femelles, et il obtint de ces dernières des graines fécondes. Dans l'autre pot, il arracha toutes les plantes mâles, et, sur les femelles, pas une seule graine ne parvint à son parfait développement. Schreber fit ses observations sur des individus femelles isolés, qui avaient levé par hasard en partie dans des pots, en partie dans un jardin entouré de maisons. Ni les unes, ni les

autres ne produisirent une bonne graine. Mais à toutes les expériences faites en pots, on peut objecter que les plantes placées dans cette condition reçoivent trop peu de nourriture pour produire des graines fécondes sans coopération du mâle ; que l'air enfermé est peut-être un plus grand obstacle à la formation de graines que la privation partielle de nourriture, ou bien que la réunion de l'un et de l'autre de ces obstacles rendent la fructification impossible. A la vérité, les Chanvres femelles observés par Schreber dans son jardin, ne donnèrent pas non plus des graines, quoiqu'ils dussent ne pas manquer de nourriture; mais il n'est pas dit si l'on avait pris la précaution de garantir les plantes des oiseaux, qui recherchent les graines de Chanvre avec avidité. Les expériences relatées par Treviranus (*Verm. Schrift.* IV, p. 177) ont aussi été faites en pots, et par conséquent elles donnent lieu aux mêmes objections. Les expériences de Desfontaines (*Annales des Sciences naturelles*, XXV, p. 297) paraissent plus intéressantes : il assure avoir isolé un individu femelle de Chanvre, et avoir remarqué que presque toutes les fleurs restaient stériles, et, en examinant de près quelques fleurs qui étaient fécondes, il s'aperçut que toutes ces fleurs étaient hermaphrodites. On eût pu desirer que cette expérience eût été exposée d'une manière fort différente par Desfontaines; mais telle qu'elle est relatée, on serait plutôt tenté de croire que le tout a été imaginé dans l'intention de servir la bonne cause; car, quand Desfontaines assure avoir trouvé dans les fleurs fécondées les organes des deux sexes, cela veut sans doute dire qu'il a observé sur le Chanvre des fleurs hermaphrodites; mais, à ma connaissance, personne n'a fait la même découverte. Il est donc difficile de croire, en admettant qu'il y ait eu, en effet, quelques fleurs hermaphrodites, que la fécondation aurait été bornée absolument à ces fleurs. On doit se demander, en outre, à quelle époque cette observation a été faite par Desfontaines. Etait-ce à l'époque de la maturité des graines? Alors il aurait été fort douteux que les fleurs hermaphrodites fussent reconnaissables; mais, s'il a remarqué des fleurs hermaphrodites avant la fructification, comment a-t-il fait pour se convaincre que ces fleurs seules étaient fécondes?

Parmi les expériences qui parlent pour la génération de graines sans coopération du pollen, je passe sous silence celles de Spallanzani ; car, quoiqu'elles paraissent très concluantes, elles ne sont pas plus dignes de foi que celles de Desfontaines ; du moins l'on a tâché de les rendre très suspectes. Il en est de même de celles de Mœller (*Hamb. mag.* II, p. 457 ; III, p. 432 ; IV, p. 529), parce que cet auteur était trop prévenu contre la doctrine linnéenne. Quant aux expériences de Schültz, qui assure avoir trouvé que les émanations du pollen du chanvre suffisent à la fécondation, on peut les interpréter tant en faveur de la théorie sexuelle, qu'en faveur de l'opinion contraire ; mais les recherches qui méritent le plus de confiance sont celles faites par des partisans de la théorie sexuelle, tels que Camerarius, Fougeroux de Bondaroy et Dureau de la Malle, qui trouvèrent que des individus femelles non fécondés de Chanvre, ont néanmoins donné des graines douées de la faculté germinative. Dureau de la Malle éleva dans une cour entourée de toutes parts de murailles, un individu femelle de Chanvre, qui, quoique très éloigné de tout mâle, n'en donna pas moins de bonnes graines. Giroux de Buzareingues (*Ann. des Sciences naturelles*, t. XIX, p. 297 ; t. XXIV, p. 138) a fait des expériences beaucoup plus étendues à ce sujet, et, sans entendre nier aucunement le sexe des plantes, il a acquis la conviction que le Chanvre femelle possède la faculté de produire des graines fécondes, sans coopération du mâle.

Je vais ajouter les expériences faites par moi-même à ce sujet, durant six années consécutives, sur le Chanvre. Les semis ont été faits chaque fois en avril, en plein air. Toutes les plantes mâles furent arrachées long-temps avant que leurs anthères ne fussent développées. On ne laissait que deux individus femelles, afin d'être à même de s'assurer sans difficulté s'il n'y avait pas production de quelques fleurs mâles, vérification qu'on répétait tous les deux jours. Le produit en graines ne fut jamais considérable, à cause des oiseaux, qui, malgré les précautions, en enlevaient toujours une partie.

Le premier semis fut fait en avril 1811. On obtint vingt-huit graines sur deux pieds femelles. Ces vingt-huit graines furent

semées l'année suivante : elles produisirent vingt plantes, dont dix mâles et autant de femelles. Sur les deux femelles, qu'on conserva, on ne put récolter que vingt graines. Ces vingt graines, semées en 1813, donnèrent quinze plantes, dont huit mâles et sept femelles. On en récolta trente graines, lesquelles, semées en 1814, donnèrent dix-neuf plantes, dont douze mâles et sept femelles. On en obtint trente-deux graines : celles-ci, semées en 1815, donnèrent vingt-et-une plantes, dont seize mâles et cinq femelles. On conserva deux pieds de ces dernières, dont on obtint vingt-cinq graines, lesquelles, semées en 1816, donnèrent dix-sept plantes, dont quinze mâles et deux femelles. Les graines obtenues de celles-ci furent perdues, de sorte que les expériences en restèrent là.

Il est curieux que le nombre des plantes mâles augmentait assez régulièrement en proportion des plantes femelles. Toutefois il ne faudrait pas se hâter d'en conclure que le résultat serait toujours le même ; car on n'avait pas pu récolter ni faire germer toutes les graines produites, et, en outre, la culture avait lieu dans un sol maigre, circonstance favorable à la production des individus mâles.

Les principales objections qu'on a coutume de faire aux expériences de cette nature et aux conclusions qu'on peut en tirer, se réduisent à deux, savoir : 1° qu'il se développe assez souvent des organes mâles sur des individus femelles, et 2° que la fécondation peut avoir été opérée par du pollen arrivé de loin.

Quant au premier point, on a admis, afin de conserver dans toute sa pureté la doctrine de la sexualité, qu'il peut se former sur le chanvre femelle des organes mâles de trois sortes. D'abord Desfontaines veut y avoir observé des fleurs hermaphrodites. Nous avons déjà fait remarquer plus haut qu'il ne faut pas ajouter beaucoup de foi à cette prétendue observation. En second lieu, il est vrai que parfois le chanvre est monoïque, et cela de telle sorte que le même individu offre un grand nombre de fleurs de chaque sexe ; en outre, le port de ces plantes tient le milieu entre celui des individus mâles et celui des individus femelles ; mais il est douteux qu'il existe des individus femelles de chanvre, sur lesquels on rencontrerait quelques

fleurs mâles éparses. J'ai examiné plusieurs centaines de chanvres femelles, sans jamais y découvrir une fleur mâle. Giroux de Bazareingues n'a pas été plus heureux que moi, et d'autres auteurs encore se sont prononcés contre l'existence de fleurs mâles éparses parmi les femelles. Mais, en admettant même que ce cas se présente exceptionnellement, on ne saurait s'en prévaloir contre mes expériences, parce que je ne cultivais chaque fois que deux individus, de sorte qu'il n'est pas possible que des fleurs mâles eussent échappé à nos recherches si fréquemment réitérées.

Enfin, Volta avance que; dans le Chanvre femelle, le pollen est remplacé d'une manière particulière. Cet auteur observa, sur un individu isolé de Chanvre femelle en fleurs, à la fin de juillet, que les ovaires ne prenaient de l'accroissement qu'au bout de quinze jours, temps que met en général le fruit pour sa maturation, et que, avant ce gonflement des ovaires, il se formait à la surface externe des calices une sorte d'enduit blanc, lequel, examiné au microscope, se composait de globules les uns stipités, les autres sessiles, semblables aux grains de pollen du Chanvre, et qu'on ne pouvait séparer sans déchiremens de l'épiderme. A mesure que ces globules paraissaient, le calice s'épanouissait, les styles se recourbaient vers la surface externe du calice, là où l'on remarquait le plus de globules; alors les ovaires se gonflaient, en même temps que les globules perdaient leur transparence et se desséchaient. Lorsqu'on avait soin de dépouiller le calice de ces globules, les ovaires se gonflaient de même, mais les graines étaient privées de la faculté de germer. Toutefois, ni C. L. Treviranus, ni moi, ni aucun autre, que je sache, n'ont pu parvenir à confirmer ce phénomène extraordinaire, dont on ne connaît aucun analogue. Il faut donc révoquer en doute ces observations de Volta, non-seulement jusqu'à ce qu'on ait constaté de nouveau l'existence des globules en question, ainsi que le recourbement des styles pour se mettre en contact avec ces globules, mais en outre jusqu'à ce qu'on ait vu des boyaux polliniques sortir des globules en question et pénétrer dans les styles.

Swartz assure que lorsqu'on coupe les fleurs mâles des Cu-

curbitacées, les anthères rudimentaires des fleurs femelles se remplissent de pollen, mais ces assertions ne sont pas d'accord avec les phénomènes habituels de la reproduction végétale, et par conséquent elles ont aussi besoin d'être de nouveau confirmées.

Schultz prétend que si l'on coupe les fleurs mâles du Concombre, la plante produit des fleurs hermaphrodites; cela n'est pas incroyable, mais il reste à savoir si c'est par suite du retranchement des fleurs mâles, car j'ai trouvé des fleurs hermaphrodites sur des Concombres dont aucune fleur mâle n'avait été enlevée.

Quant à la seconde objection, suivant laquelle le vent se chargerait de transporter le pollen au loin sur les fleurs femelles, il faut convenir qu'en effet, le vent peut transporter du pollen à des distances très considérables; mais il n'est pas moins vrai que, ainsi qu'il résulte de beaucoup d'expériences, les cas de fécondation opérés ainsi, sont infiniment plus rares qu'on ne serait tenté de le croire. Par exemple, dans le jardin botanique d'Erfurt, un individu femelle de *Datisca cannabina* fut placé pendant plusieurs années à une centaine de pieds environ d'un individu mâle de la même espèce, et jamais il n'y eut une seule fleur de fécondée, tandis que, actuellement que les deux sexes se trouvent placés près l'un de l'autre, la femelle donne quantité de graines.

Treviranus fait mention d'un individu femelle de *Mercurialis perennis*, placé à 220 pieds de distance d'un mâle de la même espèce; néanmoins, toutes les fleurs femelles restèrent stériles, à l'exception d'une seule qu'on avait fécondée artificiellement; mais lorsque les deux individus ne furent éloignés que de quinze pas l'un de l'autre, les fleurs femelles devinrent fécondes. Spallanzani a observé à-peu-près la même chose sur le *Mercurialis annua*. Desfontaines coupa toutes les fleurs mâles d'un Potiron: les femelles (à l'exception de deux qu'on féconda artificiellement) restèrent stériles, quoique quantités de Potirons couverts de fleurs mâles se trouvassent à quelque distance de là. Pour prouver que le pollen peut être transporté très loin à travers l'air, on cite surtout l'observation suivant laquelle deux Pistachiers femelles, cultivés au Jardin-du-Roi, à Paris, qui n'avaient jamais fructifié, donnèrent des fruits contre toute attente, quoiqu'il n'existât aucun

individu mâle dans le voisinage; mais qu'en faisant des recherches, on trouva qu'un individu de cette nature avait fleuri dans une pépinière située à quelque distance; mais on peut aussi expliquer ce phénomène, en admettant que l'état atmosphérique avait été tel que la fructification pouvait avoir lieu sans l'aide de la fécondation.

Pour défendre mes propres expériences contre l'objection de l'action du pollen transporté par les vents, je dois dire qu'il n'existait au jardin botanique d'Erfurt, où j'ai fait mes expériences, aucune autre plante de Chanvre durant tout le temps consacré à celles-ci. Je m'étais assuré aussi qu'il n'y en avait point dans les autres jardins du voisinage, et mes plantes étaient entourées de toutes parts par des édifices ou des murailles. On ne cultivait pas non plus de Chanvre dans les environs immédiats de la ville, si ce n'est à la distance d'une lieue ou plus; d'ailleurs, la culture du Chanvre est fort peu répandue aux environs d'Erfurt. Or, pour que les individus femelles que je cultivais eussent été fécondés par du pollen planant dans l'atmosphère, il faudrait admettre que le pollen d'un petit nombre de plantes mâles, placées à plus d'une lieue de distance, ait été transporté par dessus les remparts et les édifices, sur deux plantes femelles isolées et cela non-seulement une seule année, mais pendant six années consécutives.

Je conviendrai d'ailleurs assez volontiers que mes expériences n'aient pas démontré jusqu'à l'évidence la possibilité de la formation de graines sans coopération de pollen; mais tant que l'on n'aura pas prouvé aussi que les phénomènes analogues que présente le règne animal doivent être expliqués par la fécondation, je pencherai plutôt à croire qu'en certaines circonstances il peut y avoir, dans le règne végétal, génération de graines sans coopération du pollen.

Du reste, il serait à desirer que les ovules d'individus femelles, ainsi isolés, fussent soumis à des recherches microscopiques, afin d'explorer par cette voie comment s'opère la formation d'un embryon né sans coopération du pollen, si toutefois il existe une formation de cette nature. Tant qu'on n'aura pas fait ces recherches, il sera prudent de s'abstenir de toute théorie à ce sujet.

SUR *la signification morphologique du Placentaire*,

Par M. le Dr SCHLEIDEN.

J'ai dit ailleurs (*Wiegmann's Archiv.* 1837, I, p. 303) que le Placentaire très généralement doit être considéré comme une formation procédant de l'axe. Meyen, au contraire (*Wiegmann's Arch.* 1838, II, p. 146), admet quatre sortes de placentation dont la plus fréquente serait celle où les ovules naissent aux bords de la feuille carpellaire. Il ne cite pas d'exemples, et par conséquent je ne saurais entrer dans d'autres explications concernant son opinion; mais je vais tâcher d'exposer ici avec plus de détails ma propre manière de voir.

D'abord il faut que j'affirme de nouveau que, sauf la placentation en question et quelques exceptions tout-à-fait isolées, la règle générale pour les végétaux phanérogames est la suivante : *Ce ne sont point les feuilles, mais uniquement les formations axiles qui engendrent les bourgeons.* Meyen nie cette proposition, mais, comme de coutume, sans donner ses raisons. Je crois cependant que les neuf dixièmes des Phanérogames sont des confirmations de ce que j'avance, en admettant même les cas où la production de bourgeons par des feuilles n'est autre chose qu'une déviation du développement normal de l'espèce, déviation qui d'ailleurs s'explique très bien par une théorie exacte de la reproduction. Si donc on considère les ovules comme des bourgeons, ce ne sera pas sans motifs qu'on envisagera le Placentaire comme une production de l'axe.

En examinant jusqu'à quel point la conformation des ovaires parle en faveur de mon opinion, nous trouverons les cas suivans : 1° dans toutes les familles à ovules basilaires, le Placentaire est sans contredit l'extrémité de l'axe même. Ici se rapportent les Graminées, dont l'ovule n'est latéral qu'en apparence; les Cypéracées, Pistiacées, une partie des Aroïdées, les Pipéracées,

Cupressinées, Taxinées, Loranthacées, Myricées, Urticées, Juglandées, Chénopodées, Polygonées, Nyctaginées.

2° Dans toutes les familles à ovaires pluri-loculaires, offrant un ou deux ovules à l'angle interne des loges, on peut suivre facilement l'origine du placentaire, qui vient de l'axe.

3° Dans toutes les familles à placentaire central *libre*, cet organe provient de l'axe.

4° Il en est de même des familles où l'on peut se convaincre par l'observation directe que le placentaire est un organe distinct des feuilles carpellaires, qu'il naît plus tard que celles-ci, qu'il finit par réunir, par exemple, les Résédacées, les Fumariacées, les Crucifères, les Abiétinées, etc.

Pour les Résédacées surtout, je puis prouver, par des métamorphoses rétrogrades, que les placentaires ne sont autre chose que les rameaux qui naissent à l'aisselle des feuilles carpellaires, que ces vaisseaux se courbent vers le côté dès leur origine, et qu'ils se soudent avec les bords des feuilles carpellaires. La même chose est évidente pour les Abiétinées; car l'écaille, considérée par R. Brown comme un ovaire ouvert, n'est autre chose que le bourgeon axillaire de la feuille carpellaire, placé sous l'écaille, et, par cette raison seule, ce ne saurait être un organe foliaire, parce que *folium in axillâ folii* est chose sans exemple dans tout le monde végétal.

Le véritable *ovaire infère* n'est nullement formé par des feuilles carpellaires, mais purement et simplement par l'axe qui se comporte à-peu-près comme dans le *Ficus*. Les feuilles carpellaires, dans ces cas, ne servent qu'à former le style et le stigmate, le plus souvent même la cavité ovarienne de ces plantes est déjà assez complètement formé avant qu'on ne puisse découvrir la moindre trace des feuilles carpellaires. A cette catégorie se rapportent les Asarinées, les Ombellifères, les Onagraires, les Composées, les Iridées, les Amaryllidées, les Hydrocharidées. Probablement, dans tous les *Ovaires uniloculaires infères*, les placentaires, au lieu d'alterner avec les lobes des stigmates, ou, ce qui revient au même, des feuilles carpellaires, sont antéposés: il n'y peut donc pas être question de bords foliaires.

L'épigynie des Rosacées est très différente de celle dont il

vient d'être question. Dans ces plantes, les ovaires sont constitués par de véritables feuilles carpellaires. La différence entre le *Rosa* et le *Pyrus* ne consiste qu'en ce que, dans ces derniers, la cavité de la tige se forme encore plus complètement et finit par se souder aux feuilles carpellaires.

Toutefois il est quelques familles où les ovules se développent aux bords d'organes qui paraissent être des carpophylles. Mais comment prouver que ce sont là, en effet, des organes foliaires et non des rameaux terminaux, aplatis en forme de feuilles? Voici ce qui me fait pencher vers la dernière explication:

1° Dans les cas déjà cités, la nature axille du Placentaire ne peut être soumise à aucun doute, et la plupart de ces cas ne sauraient être expliqués, même de la manière la plus forcée, par une placentation foliaire. Les autres cas, au contraire, sont susceptibles de l'une et de l'autre interprétation, et par conséquent les lois d'une saine philosophie, qui, en cas de doute, parlent en faveur de l'unité du type, nous engagent à admettre de préférence que de prétendues feuilles carpellaires ne sont autre chose que des rameaux aplatis.

2° La question la plus importante est celle de savoir s'il n'existe aucun caractère distinctif absolu entre l'axe et la feuille. Il en existe un en effet: c'est l'histoire de l'organogénie qui l'a fait connaître, et R. Brown l'a déjà employé ingénieusement à l'interprétation de la fleur de l'Euphorbe. Le développement de la feuille et celui de la tige donnent pour résultat que leur accroissement, c'est-à-dire la formation des cellules se fait d'une manière directement opposée. Dans la feuille, l'accroissement s'opère du sommet vers la base, et son activité formatrice s'étend d'abord au sommet; par conséquent, les cellules terminales sont les plus anciennes: c'est tout le contraire pour l'axe. Or, le développement de l'ovule parle déjà tout-à-fait pour sa nature axile; car les simples crenelures des feuilles se forment de très bonne heure, savoir dès que sa feuille est, pour ainsi dire, dégagée de l'axe; mais il y a un fait bien plus irrécusable, quoique personne, à ce que je sache, n'en ait fait mention jusqu'aujourd'hui, savoir: que dans toutes les véritables feuilles carpellaires,

l'organe qui se développe le premier est le stigmate, puis se forme le style, ensuite l'ovaire, et ce n'est souvent que beaucoup plus tard que se manifeste la formation ovulaire sur les placentaires. Mais, dans les faux Carpophylles, c'est l'inverse. L'ovaire se développe d'abord, puis les ovules, puis le style, et enfin les stigmates. Au lieu de citer beaucoup d'exemples, je m'en réfère seulement à l'organisation complète du Lupin, que j'ai exposée conjointement avec le Dr Vogel (*Act. nat. cur.* vol. XIX, pars. I; p. 61 et seqq.). Je vois dans ce développement des motifs très suffisans pour déclarer ces prétendues carpophylles des rameaux foliacés.

3° On pourrait élever une objection tirée des Cycadées, parce qu'on a coutume de considérer l'inflorescence des *Cycas* comme une feuille avortée; mais aujourd'hui cette objection est tout-à-fait abandonnée. Tous les botanistes nourrissaient un préjugé si aveugle pour l'analogie des Cycadées avec les Fougères, que force leur fut de considérer l'inflorescence femelle pour une fronde avortée, sans se donner la peine de s'assurer si cette prétendue feuille avortée ne naissait pas à l'aisselle d'une feuille. Or, c'est précisément ce qui a lieu, et par conséquent la nature raméaire est mise hors de doute. Ce cas devient donc l'un des plus beaux exemples pour la confirmation de ma manière de voir.

Je finirai par faire remarquer que c'était une erreur de ma part de considérer les tégumens de l'ovule comme des organes foliaires. Ce ne sont autre chose que des développemens de la substance caulinaire; car jamais une feuille plus jeune ne se forme au-dessous d'une feuille plus ancienne, tandis que le tégument externe de l'ovule ne se forme qu'après le tégument interne.

SUR *l'importance d'un examen plus exact de la position des feuilles carpellaires, non-seulement pour l'intelligence de la structure des fleurs en général, mais aussi pour caractériser les genres et les familles, par* AL. BRAUN (Flora, 1839, p. 314). Extrait des procès-verbaux de la réunion des naturalistes d'Allemagne à Fribourg, septembre 1838.

L'étude du sujet indiqué par le titre a été assez négligée jusqu'ici, surtout dans les plantes à fruits oligomères, à l'exception d'un petit nombre de familles à fleurs latérales, telles que les Crucifères et les Personnées. On n'a examiné également, parmi les plantes à fruits isomères, qu'un petit nombre de familles et quelquefois certains genres seulement; ce qui a fait naître l'opinion que la position des feuilles carpellaires offrait, dans le plus grand nombre des cas, un caractère invariable. Et, cependant, il n'en est pas ainsi. Dans un très grand nombre de familles, on voit se présenter le phénomène signalé par Alph. De Candolle dans les Campanulacées, savoir: qu'avec le même nombre de feuilles carpellaires leur position est variable dans les différens genres, et ces cas s'offrent non-seulement dans les fruits isomères, mais aussi dans les fruits oligomères. Le phénomène dépend, dans le plus grand nombre des cas, d'une propriété des plantes découverte et constatée par le docteur Ch. Schimper. On n'en savait que peu de chose autrefois, et ce qu'on en savait se trouvait en partie basé sur des observations inexactes. Les recherches de l'auteur ont confirmé, dans un grand nombre de plantes, cette propriété, qui est la suivante: il n'est pas rare que des plantes forment une double corolle (la seconde y est souvent supprimée), et, presque toujours, elles offrent une double rangée d'étamines. De la même manière, elles donnent naissance à *deux rangées de feuilles carpellaires*, en nombre égal, dont il ne se développe que tantôt l'une et tantôt l'autre. Dans les plantes dicotylédonées, la seconde se développe plus fréquemment que la première, et dans des cas rares, tous les deux viennent à se présenter. Voici des exemples qui serviront à constater ce qui vient d'être avancé:

1. La famille des Gentianées, dans laquelle les genres *Hippion* et *Chironia* présentent la première rangée; c'est pourquoi, dans des fleurs à deux rangées foliaires (une corolle simple et une double rangée d'étamines), on trouve que les feuilles carpellaires sont disposées transversalement par rapport à l'axe du rameau. Les *Gentiana* (du moins habituellement), les *Swertia* et les *Erythræa*, au contraire, offrent la seconde rangée. Il en résulte que, dans les mêmes circonstances, ils ont des feuilles carpellaires disposées sur la ligne médiane. Dans les groupes voisins, le genre *Menyanthes* offre la première et le *Spigelia* la seconde rangée.

2. Les Saxifragées. Le genre *Ligularia* (*Saxifraga sarmentosa*) a une disposition des feuilles carpellaires contraire à celle des véritables Saxifrages. Le genre *Parnassia* réunit les deux especes de direction dans son fruit doublement distique.

3. Les *Melastomacées* appartiennent aux familles dicotylédonées peu nombreuses, dans lesquelles se présente presque constamment la *première* rangée des feuilles carpellaires. Ceci est probablement le cas, dans tous les genres à fruit oligomère, de même que dans les genres isomères, du moins dans tous ceux qui ont été examinés jusqu'ici (*Lasiandra*, *Chætogastra*, *Tristema*, *Osbeckia*, *Lavoisieria*, *Tetrazygia*, *Charianthus*, *Melastoma*, etc.), à l'exception du seul genre *Rhexia*, qui offre la *seconde* rangée de feuilles carpellaires; c'est pourquoi ces feuilles (avec la présence d'une corolle simple et d'une double rangée d'étamines) sont alternes aux sépales, tandis que, dans les autres genres, elles leur sont opposées. Les *deux* rangées de feuilles carpellaires, et par conséquent un double fruit, se rencontrent dans le genre *Myriapora*, et dans un autre encore inédit.

4. Les genres antérieurement connus de la tribu des *Geranioidées* (Géraniées, Oxalidées, Linées) offrent la *première* rangée de feuilles carpellaires, et par cette raison (avec une corolle double et une double rangée d'étamines), les feuilles carpellaires y alternent avec les sépales. Le genre *Limnanthes*, récemment publié, pourrait se ranger dans cette tribu, quoiqu'il offre la seconde rangée de feuilles carpellaires.

5. Les Caryophyllées, offrent ordinairement la seconde rangée

de feuilles carpellaires; nommément les oligomères, autant qu'elles ont été examinées jusqu'à présent. Il n'y a qu'un petit nombre de genres à fruit isomère, qui ont présenté la première rangée: tel est le genre *Cerastium* parmi les Alsinées. C'est pourquoi les feuilles carpellaires (avec une corolle simple et une double rangée d'étamines) se trouvent opposées aux sépales, tandis que, dans les *Malachium*, *Spergula* et *Sagina*, qui offrent la seconde rangée, elles sont opposées aux pétales. C'est sur cette différence dans la position des feuilles carpellaires que Fenzl fonde, en effet la séparation du genre *Malachium* d'avec les *Cerastium*. Le *Cerastium manticum*, que Reichenbach et Koch considèrent comme un *Malachium*, est donc, d'après ce caractère, un véritable *Cerastium*, ou, si l'on veut séparer les *Mœnchia* d'avec les *Cerastium*, il est un *Mœnchia* pentamère (1). Lorsque on ne tient pas compte des rapports numériques, mais seulement de l'analogie dans le développement de la première ou de la seconde rangée des feuilles carpellaires, le *Malachium* se rapproche des *Stellaria*, *Spergula*, *Spergularia*, *Sagina* et *Alsine*, tandis que le genre *Cerastium* reste entièrement isolé. Le même caractère qui sépare le *Malachium* des *Cerastium*, distingue, parmi les Silénées, le *Githago* des *Lychnis*. Les *Silene* possèdent la seconde rangée de feuilles carpellaires, et le genre *Githago*, lorsqu'on fait abstraction du nombre des feuilles carpellaires, se rapproche davantage des *Silene* que des *Lychnis*.

(1) M. Grenier, dans les mémoires de l'Académie des sciences, etc. de Besançon, séance du 28 janvier 1839, a récemment réuni dans le genre *Malachium* non-seulement les *Cerastium aquaticum* et *manticum*, mais aussi les *Mœnchia erecta* et *octandra*. Il ne tient pas compte du caractère établi par Fenzl pour les *Malachium*, mais il résulte des observations de M. Braun, qu'il a bien fait de rapprocher le *C. manticum* des deux espèces de *Mœnchia* auxquelles il ressemble au point qu'on pourrait, de prime abord, considérer les trois plantes comme des formes de la même espèce.

BUCHINGER.

RECHERCHES *sur les torsions normales dans les plantes, particulièrement sur celles des fleurs et des fruits, par le professeur* ALEXANDRE BRAUN (Extrait du procès-verbal de la réunion des naturalistes de l'Allemagne, à Fribourg. en septembre 1838. — Flora, 1839, p. 311).

Il arrive fréquemment que des espèces, des genres et même des familles entières de plantes sont nettement séparées par les torsions qu'on observe dans leurs parties florales. Dans les pétales, on remarque des torsions particulières avant leur épanouissement et après. Les premières, connues sous le nom d'estivations contournées, sont de deux espèces : ou bien la torsion est indépendante, et alors elle est constante (semblable dans toutes les fleurs); ou bien la torsion est dépendante de la disposition des feuilles, et, dans ce cas, elle est variable, c'est-à-dire différente, selon la direction spirale des feuilles. La première espèce, une torsion constante et dirigée vers la droite, se rencontre dans la famille des Gentianées et des Asclépiadées, tandis que les Apocynées présentent une torsion constante soit vers la droite, soit vers la gauche, selon les genres. C'est ainsi que, dans le *Nerium*, elle va à droite; dans le *Vinca*, à gauche. Dans quelques familles, il n'y a que certains genres distingués par la torsion constante des pétales avant l'épanouissement : tel est le seul genre *Myosotis*, dans les Borraginées. Elle s'offre très rarement dans des fleurs irrégulières (zygomorphes), comme par exemple dans le *Ruellia*. La seconde espèce d'estivation contournée, la variable, caractérise les feuilles des Linées, des Oxalidées, des Hypéricinées, des Cistinées, etc. Il est rare de trouver les deux sortes d'estivation dans la même famille. Cependant, dans les Silénées, les genres *Dianthus*, *Saponaria* et *Gypsophila* offrent la torsion constante vers la droite; les *Silene* et *Lychnis*, au contraire, la torsion variable. Ce caractère est suffisant pour séparer des genres que quelques auteurs ont voulu réunir, tels que les *Lychnis* et les *Saponaria*.

Il faut distinguer les mêmes cas dans les torsions des sépales, des feuilles staminales et des feuilles carpellaires, et il faut re-

marquer ici que les parties, avant leur épanouissement, suivent quelquefois une autre loi de torsion qu'après leur épanouissement, que même certaines parties de la même feuille offrent des torsions diverses : par exemple, l'ovaire offre une autre torsion que le style ou le stigmate. Dans certaines plantes, on observe un grand nombre de torsions; c'est ainsi qu'il s'en rencontre cinq dans le *Lychnis coronaria*, dans les feuilles, dans les sépales, dans les pétales, dans l'ovaire et dans les stigmates.

En terminant ses observations, M. Braun examine une série d'espèces de *Medicago* pour appeler l'attention sur la diversité dans la direction des gousses. La plupart des nombreuses espèces dont il a examiné les fruits, les ont contournées vers la droite. Il n'y a que cinq espèces où les gousses sont contournées vers la gauche. Ce sont les *M. tornata, turbinata, tuberculata, tribuloides* et *littoralis*. Cette direction offre quelquefois un caractère facile pour distinguer les espèces voisines. C'est ainsi qu'on rencontre fréquemment dans les jardins une plante semblable au *M. tornata*, mais se tordant vers la droite; l'auteur la réunit comme var. *pentacycla* au *M. striata* (*tricycla* DC.). Les espèces voisines du *M. tribuloides*, les *M. Gerardi, Murex, Sphœrocarpa*, tournent à droite. Il existe même une forme qui ne paraît différer du *M. Tribuloides* que par la torsion; l'auteur la regarde comme le *M. rigidula* Willd. Il reste à examiner encore si ces deux plantes sont effectivement distinctes, ou s'il se présente quelquefois dans ces plantes le cas qu'on rencontre dans certains *Helix*, où la même espèce présente des individus ou des variétés contournées les uns à droite, les autres à gauche. M. Braun possède encore une plante qui ne diffère du *M. littoralis* que par la torsion vers la droite.

Sur *des cellules d'une structure particulière*,

Par le Dr Schleiden.

Dans les *Meletemata botanica* de Schott et Endlicher, on attribue au *Monstera* Adans (*Dracontium pertusum* Mill.) des ovaires raphidophores. Ne connaissant aucune Aroidée dont les

ovaires n'offrissent quantité de faisceaux de raphides, je fus curieux de savoir ce que la plante en question offrait d'assez particulier à ce sujet, pour qu'on en fît mention dans le caractère générique. En examinant avec attention l'ovaire de la plante, je trouvai que les prétendues raphides ne sont nullement des corps inorganiques. La feuille carpellaire du genre *Monstera* est parcourue par des cellules libériennes d'une conformation très particulière. Ces cellules ont à-peu-près la longueur de 0,1 à 0,13 pouces de Paris, et l'épaisseur de 0,004 à 0,0042 pouces de Paris. Suivant leur âge, elles ont des parois plus ou moins épaisses. Ces parois sont composées de quantités de couches très distinctes et criblées de pores, dont l'orifice est aplati sur les côtés. Dans l'intérieur de ces cellules libériennes, qui sont remplies de substance granuleuse, de gomme, etc., il se développe des Cytoblastes, et, sur ces Cytoblastes, il se forme des cellules minces. Celles-ci percent çà et là les pores. Beaucoup de ces cellules libériennes ont des rameaux latéraux plus ou moins grands, et il me paraît assez probable que les rameaux sont dus aux cellules à parois minces, dont la cavité est mise en communication avec la cellule mère, par suite de la résorption du diaphragme. Il m'a été impossible pourtant de suivre complètement l'histoire de leur développement. On trouve des formations tout-à-fait analogues dans l'écorce et la moelle du *Rhizophora Mangle*.

(*Arch. für Naturgeschichte, von Dr Wiegmann*, 1839, 1, p. 231.)

Errata du volume XII.

Page 143, au bas du tableau. Les caractères des deux genres à fruit inconnu ont été mis à la suite l'un de l'autre. Il faut séparer et lire :

Fructu ignoto.	*Rhyncopetalum* Fres.	Corollâ supernè fissâ, lobis in petalum unicum rostriforme connatis.
	Macrochilus Presl.	Corollâ supernè fissâ, laciniis linearibus æqualibus conniventibus; floribus capitatis.

Page 150, l. 3, l'ère moyenne, *lisez :* l'aire (*area*) moyenne.
— l. 13, Grammatotheon, *lisez :* Crammatotheca.
— l. 24, Antropogon, *lisez :* Centropogon.
Page 153, l. 7, pour déhiscentes, *lisez :* pour indéhiscentes.
Page 154, l. 9, exdupliquée, *lisez :* indupliquée.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Essai sur la disposition générale des feuilles rectisériées par MM. L. et A. Bravais. 5, 65
Recherches sur la température propre des végétaux, par M. Dutrochet. . 77
Observations sur les moyens à employer pour évaluer la température des végétaux, par M. Becquerel. 82
Réponse à la note lue par M. Becquerel, relativement au procédé pour évaluer la température des végétaux, par M. Dutrochet. 84
Expériences sur la température des végétaux, par MM. van Beck et Bergsma. 90
Sur la fructification des genres *Lycoperdon*, *Phallus*, et de quelques autres genres voisins, par le R. M. Berkeley 160
Considérations sur l'usage que l'on peut faire des rapports de position qui existent entre la bractée et les parties de chaque verticille floral dans la détermination du plan normal, sur lequel différentes fleurs sont construites, par Ad. Steinheil. 169, 279
Notes sur les poils collecteurs des *Campanules* et sur le mode de fécondation de ces plantes, par M. Ad. Brongniart. 244
Sur la structure des poils qui couvrent le péricarpe de certaines Composées, par M. J. Decaisne. 251
Observations microscopiques sur la dissémination et la germination des *Ectocarpes* et sur le *Conferva scutulata* Engl. bot., par MM. Crouan frères. 248
Matériaux pour servir à l'histoire du développement des diverses parties des plantes, par J. Meyen. 257
Sur la formation des graines sans l'aide de la fécondation, par le professeur Bernhardi 362
Sur la signification morphologique du *placentaire*, par le Dr Schleiden. . 373
Sur l'importance d'un examen plus exact de la position des feuilles carpellaires, par le Prof. Al. Braun. 377
Recherches sur les torsions normales dans les plantes, particulièrement sur celles des fleurs et des fruits, par le Prof. Al. Braun. 380
Sur des cellules d'une structure particulière, par le docteur Schleiden . 381

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

De Gaillardia; genere synantherearum, tentamen novum monographicum scripsit J. Gay 56
Rapports sur un mémoire de M. Decaisne, relatif à la famille des Lardizabalées, par M. Ad. Brongniart. 92
Enumeratio Lardizabalearum, auct. J. Decaisne. 99
Recherches sur les *Polygala* de la fleur d'Allemagne, par M. Koch. . . . 126
Mémoire sur les Lobéliacées et sur la nouvelle famille des Cyphiacées, par M. Alphonse de Candolle. 129

Sur les affinités et la place que doivent occuper les genres *Phodanthus* et *Grubbia*, par M. J. DECAISNE. 155
Description de deux nouveaux genres de la famille naturelle des *Conifères*, par D. DON. 227
Observations sur les *Marsilea*, par le professeur ALEX. BRAUN. . . . 255
Remarques sur le *Collithamnion clavatum* et sa synonymie, par M. C. MONTAGNE. 166
Tableau des *Equisetum* d'Europe, par M. ALEX. BRAUN. 125
Addition à la note sur les *Amansia*, par M. J. DECAISNE. . . . . .

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Cryptogamæ Brasilienses seu plantæ cellulares quas in itinere per Brasiliam a celeb. AUGUST. DE SAINT-HILAIRE *collectas recensuit observationibusque nonnullis illustravit* C. MONTAGNE, D. M. 42
Tableau synonymique des plantes les plus usitées dans l'économie et la médecine domestique du Brésil, par M. le Dr L. RIEDEL. 212

MÉLANGES.

Notice sur Adolphe Steinheil. 109
Lettre de M. Auguste de Saint-Hilaire aux rédacteurs. 128

TABLE DES PLANCHES

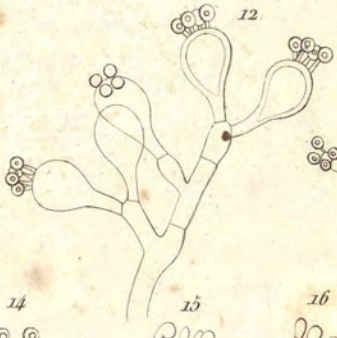
RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

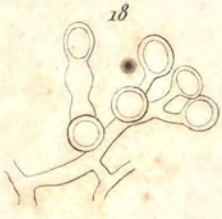
PLANCHES 1. Fig. 1. *Jungermannia porphyrorhiza.* — Fig. 2. *Dicranum Hilarianum.*
2. Organes reproducteurs des Lycoperdacées.
3. Rapport des parties de la fleur avec la bractée.
4. A, Poils collecteurs des Campanules.—B, Poils du péricarpe de certaines Composées.
5. *Ectocarpus cruciatus* et filamens confervoides de l'*Himanthalia lorea.*
6, 7, 8. Développement de l'épiderme et des stomates.

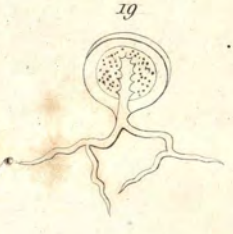
FIN DE LA TABLE DU DOUZIÈME VOLUME.

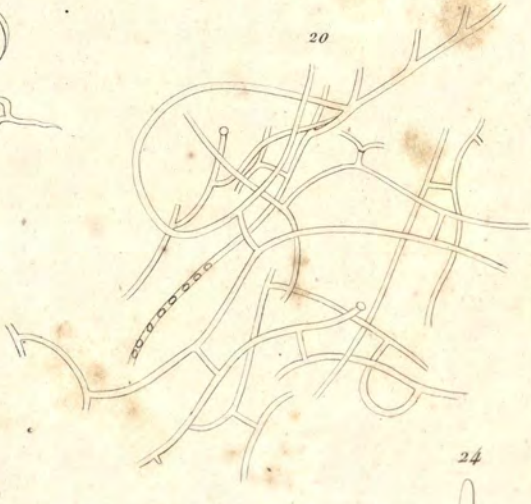
1. *Jungermannia porphyrorhixa.* 2. *Dicranum Hilarianum.*

C. Montagne del.

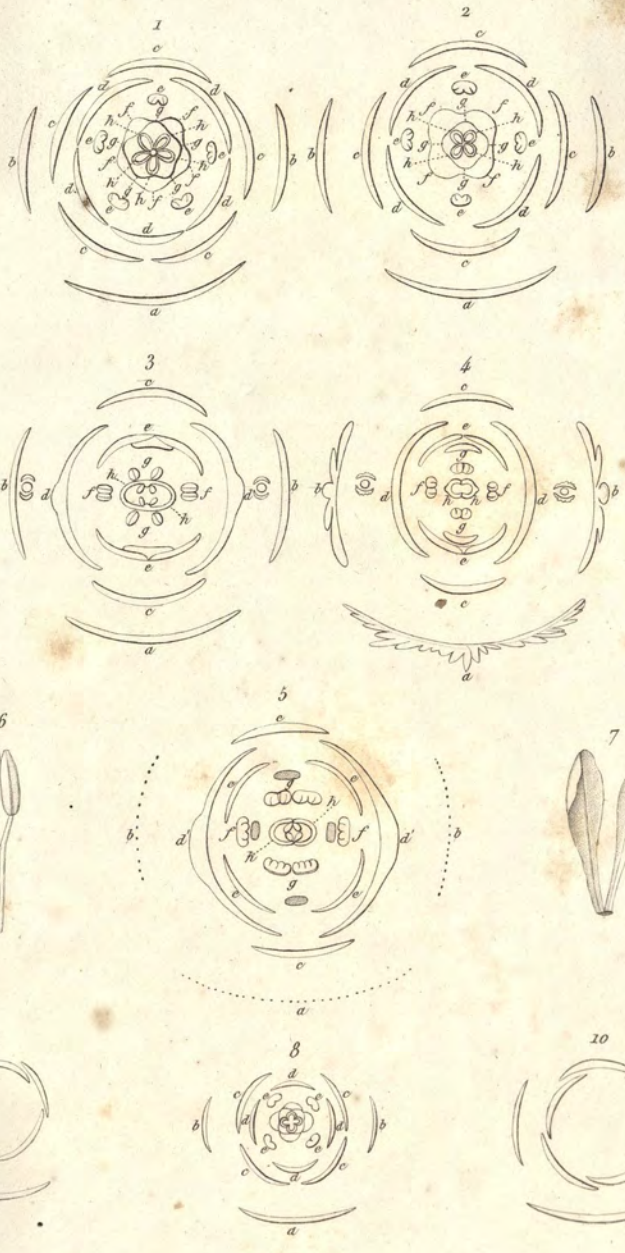






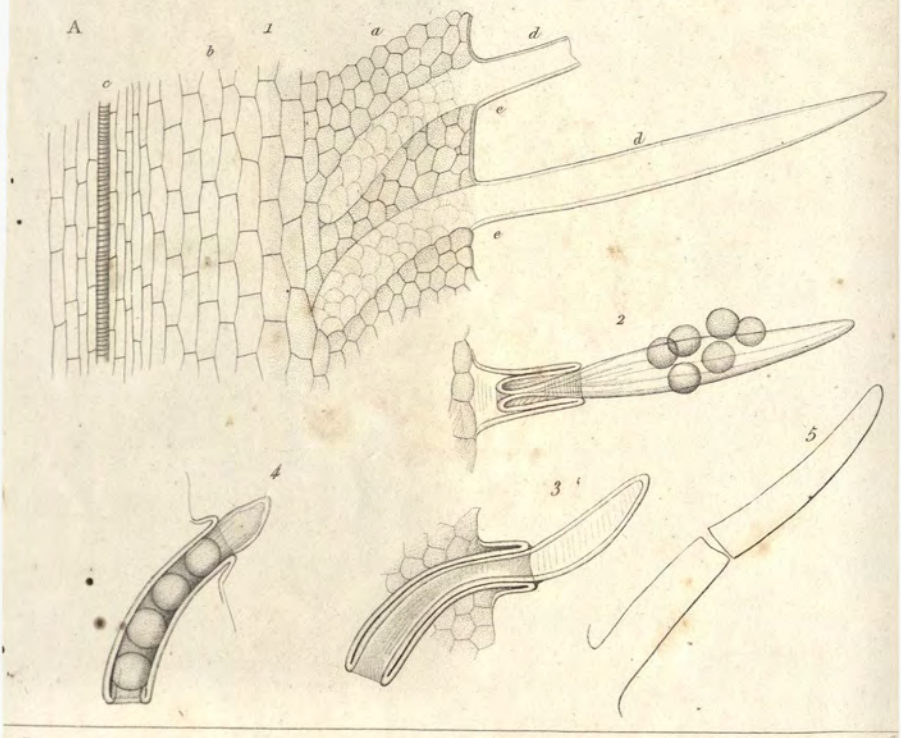


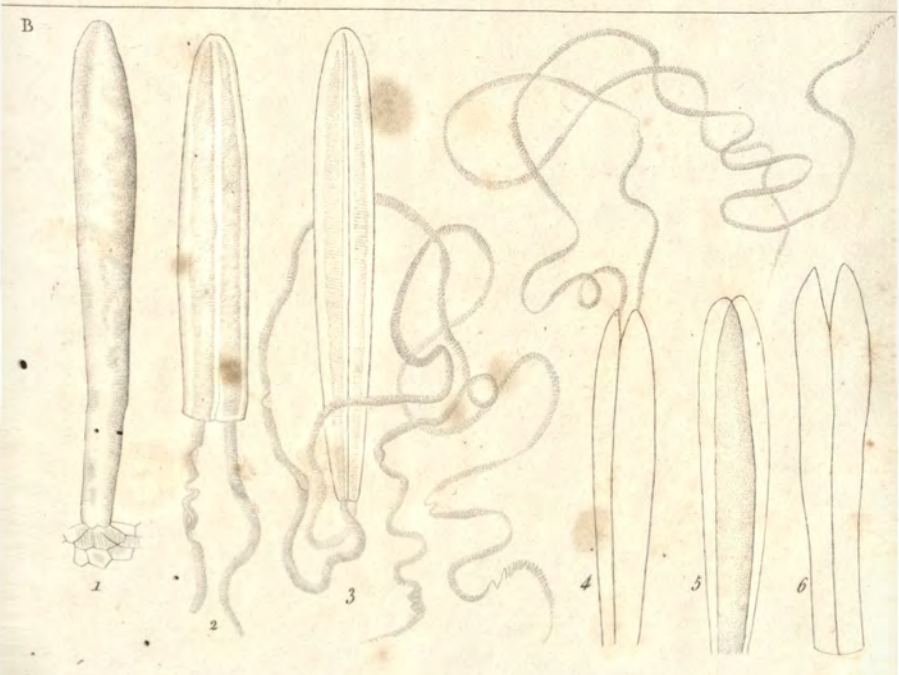
Organes reproducteurs des Lycoperdacées



Ad. Steinheil del.

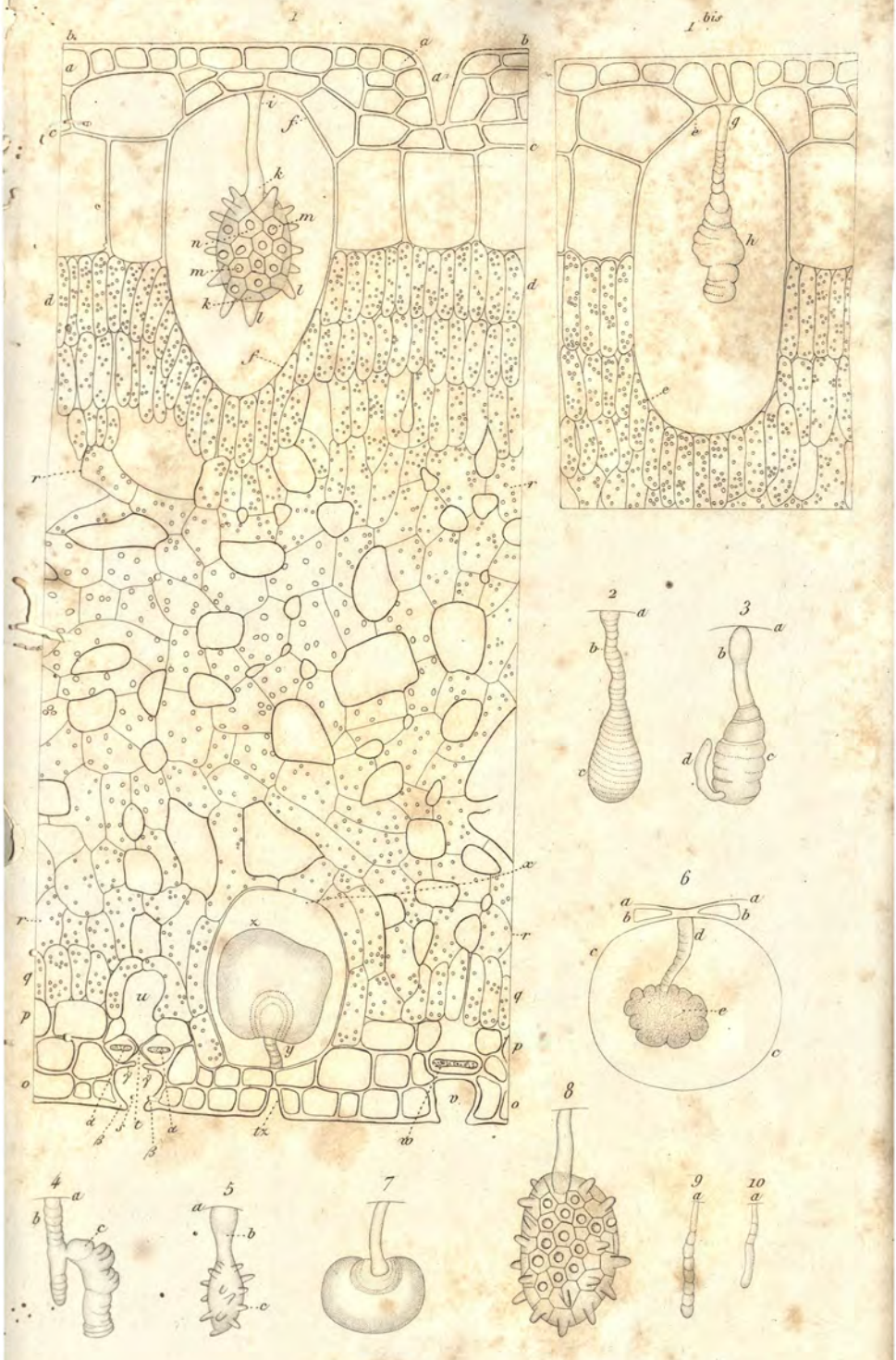
Relation des Bractées avec les parties de la fleur



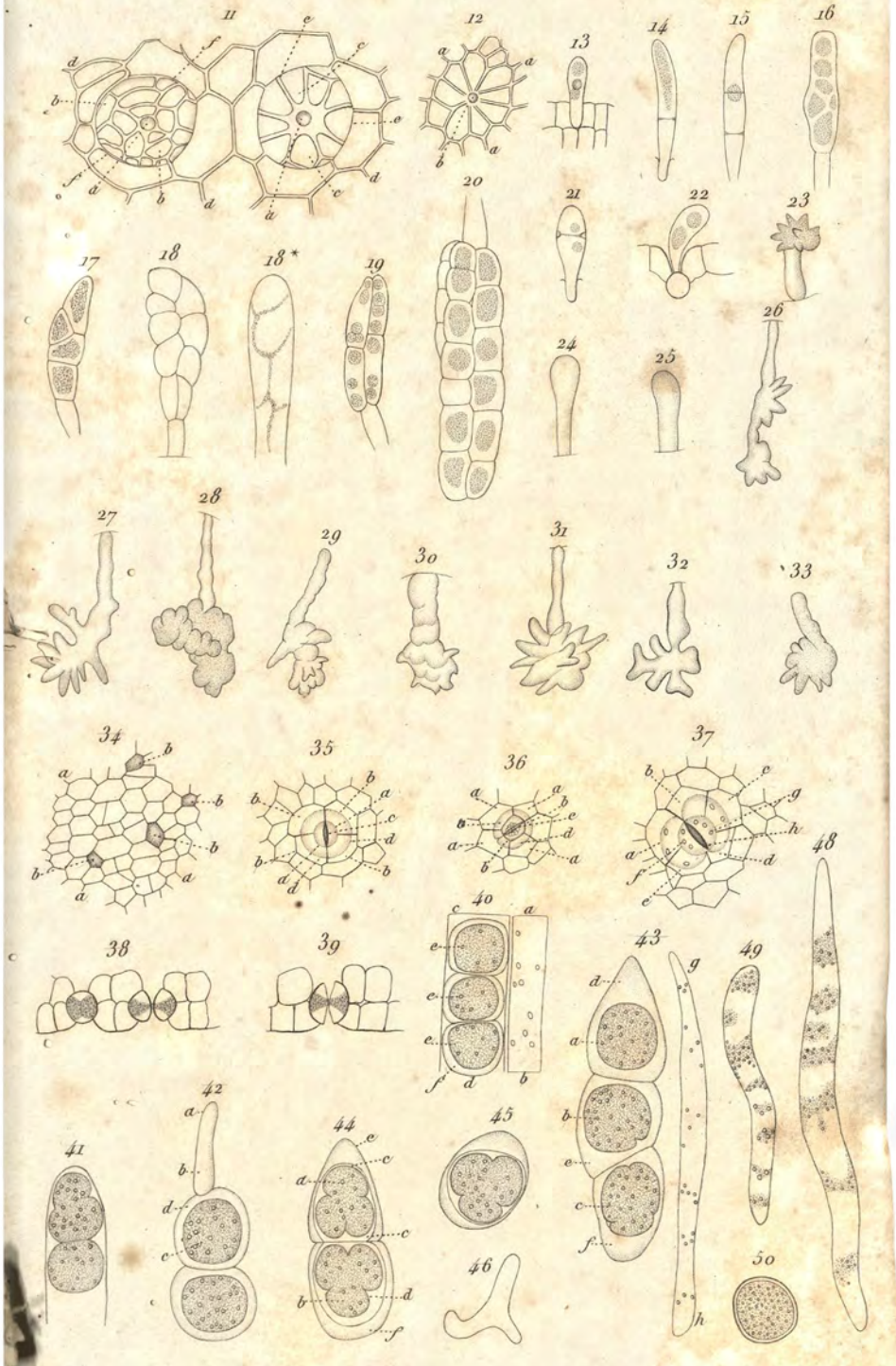


A. *Poils collecteurs des Campanules* B. *Ruckeria et Oligotrix.*

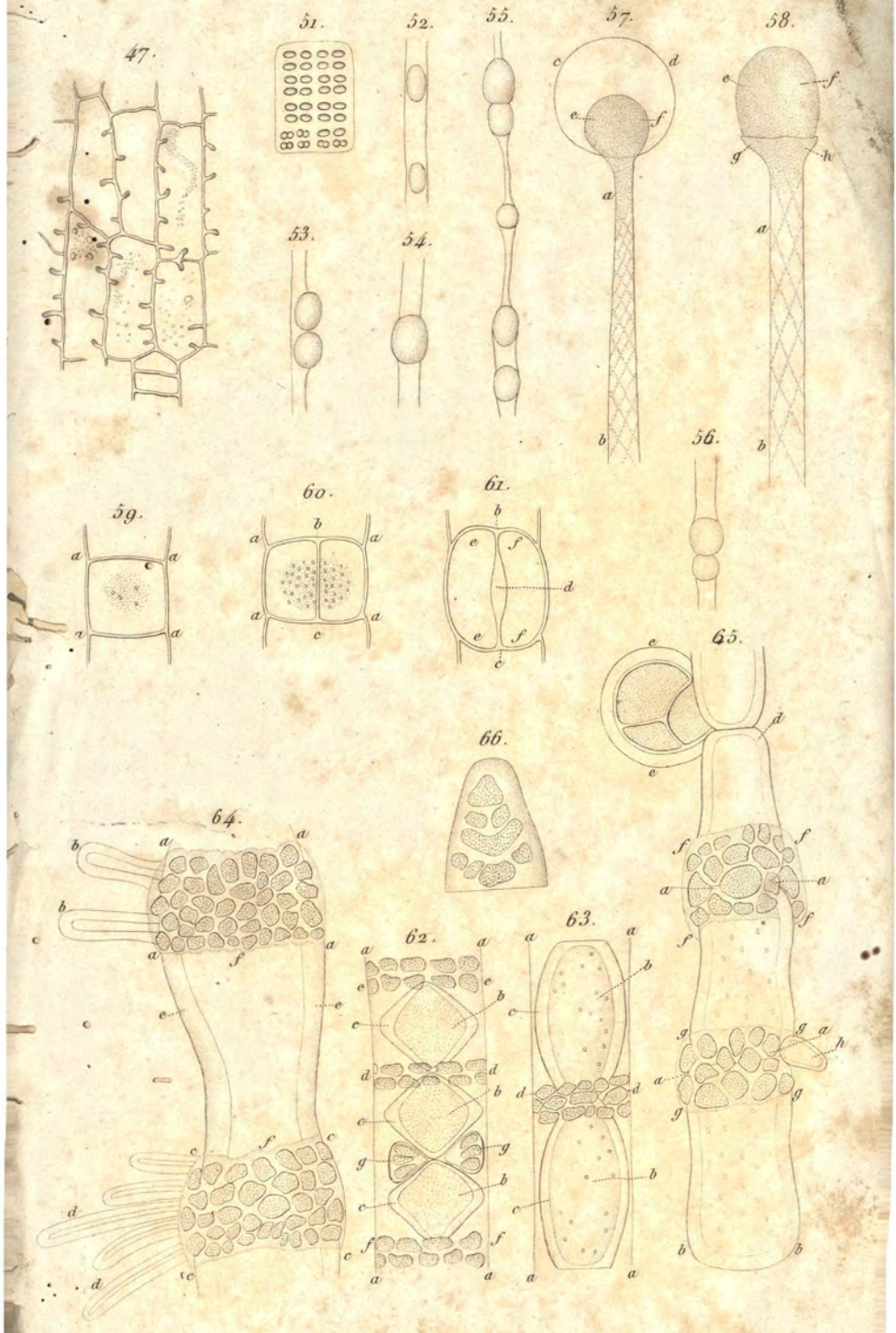
Fig. 1-5 Ectocarpus cruciatus. *Fig. 6. Filaments confervoïdes de l'*Himanthalia lorea.



Développement des Végétaux



Développement des Végétaux



Developpement des Végétaux

00087740

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 19 March, 2016